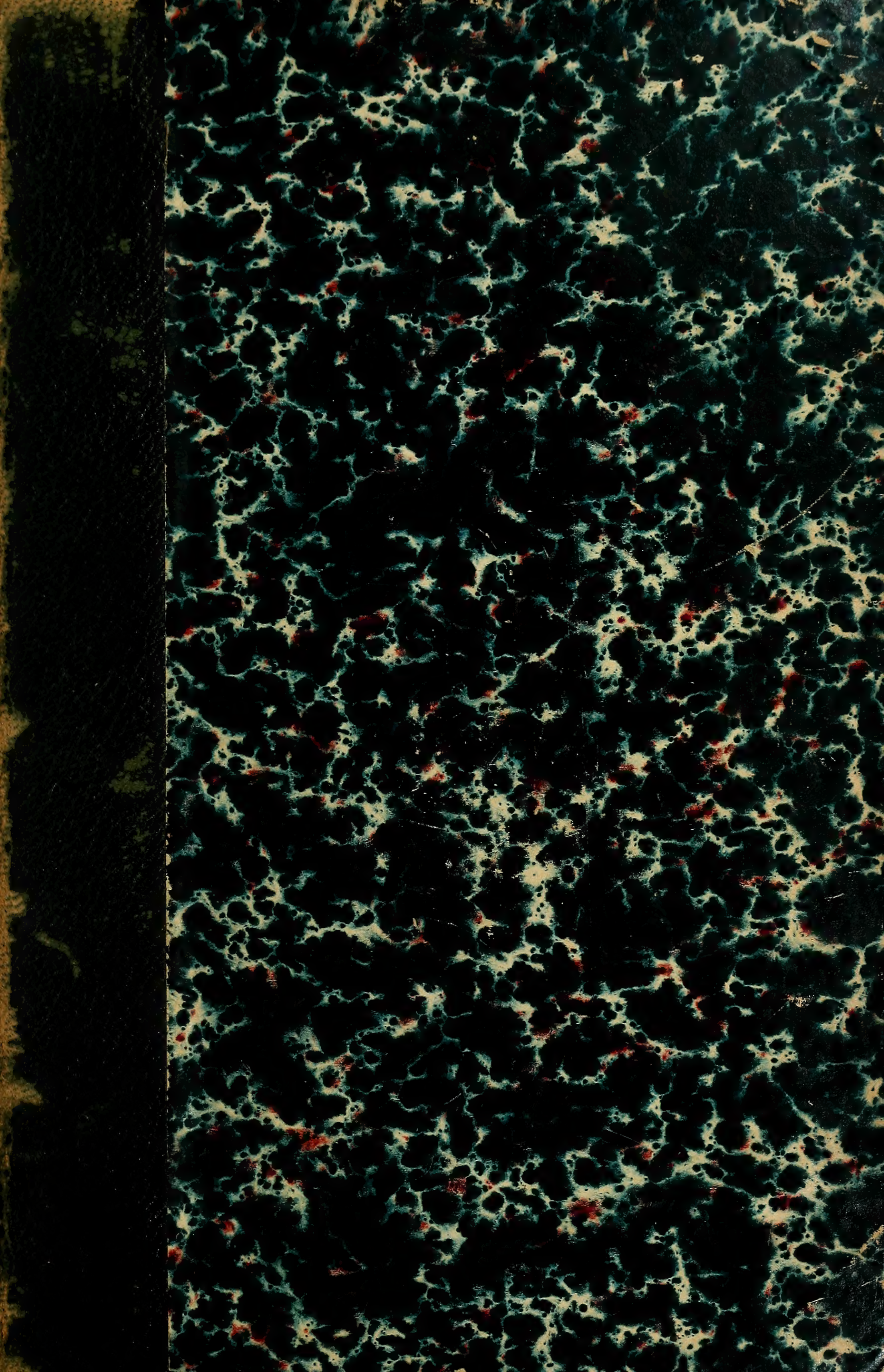
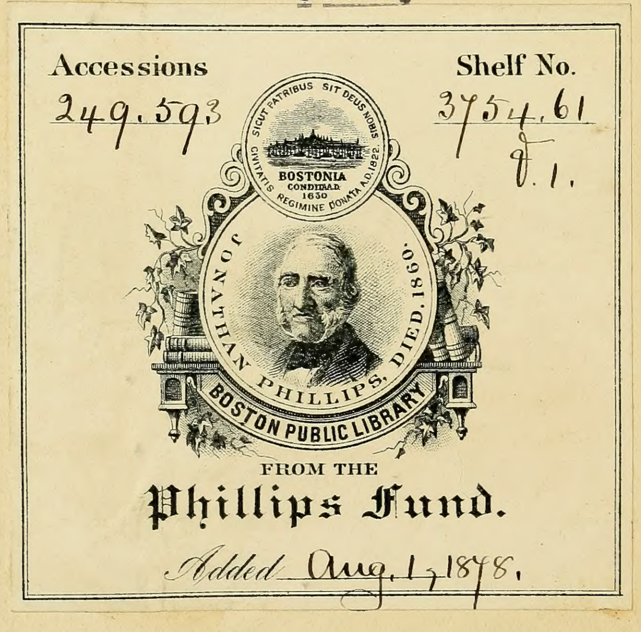
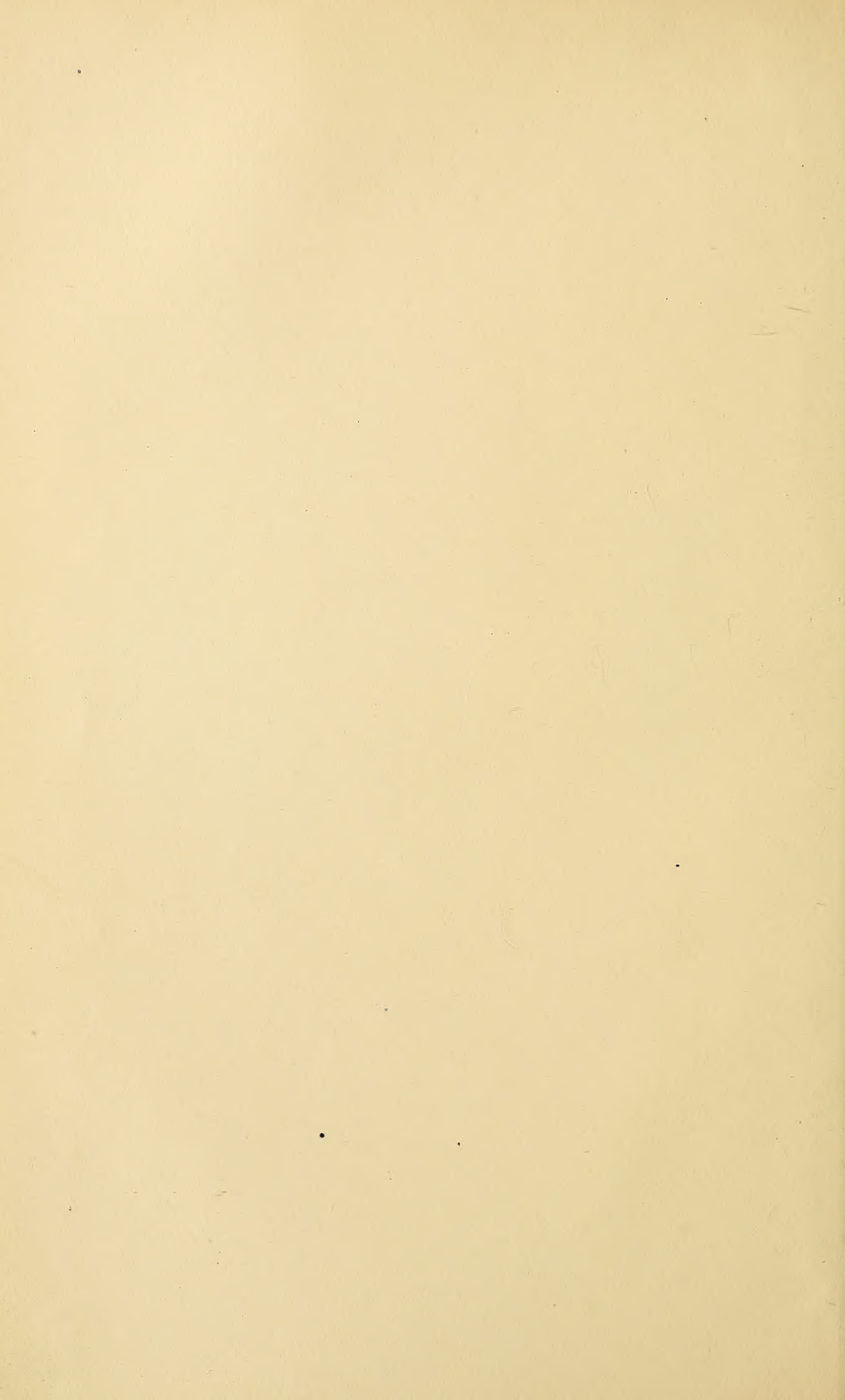
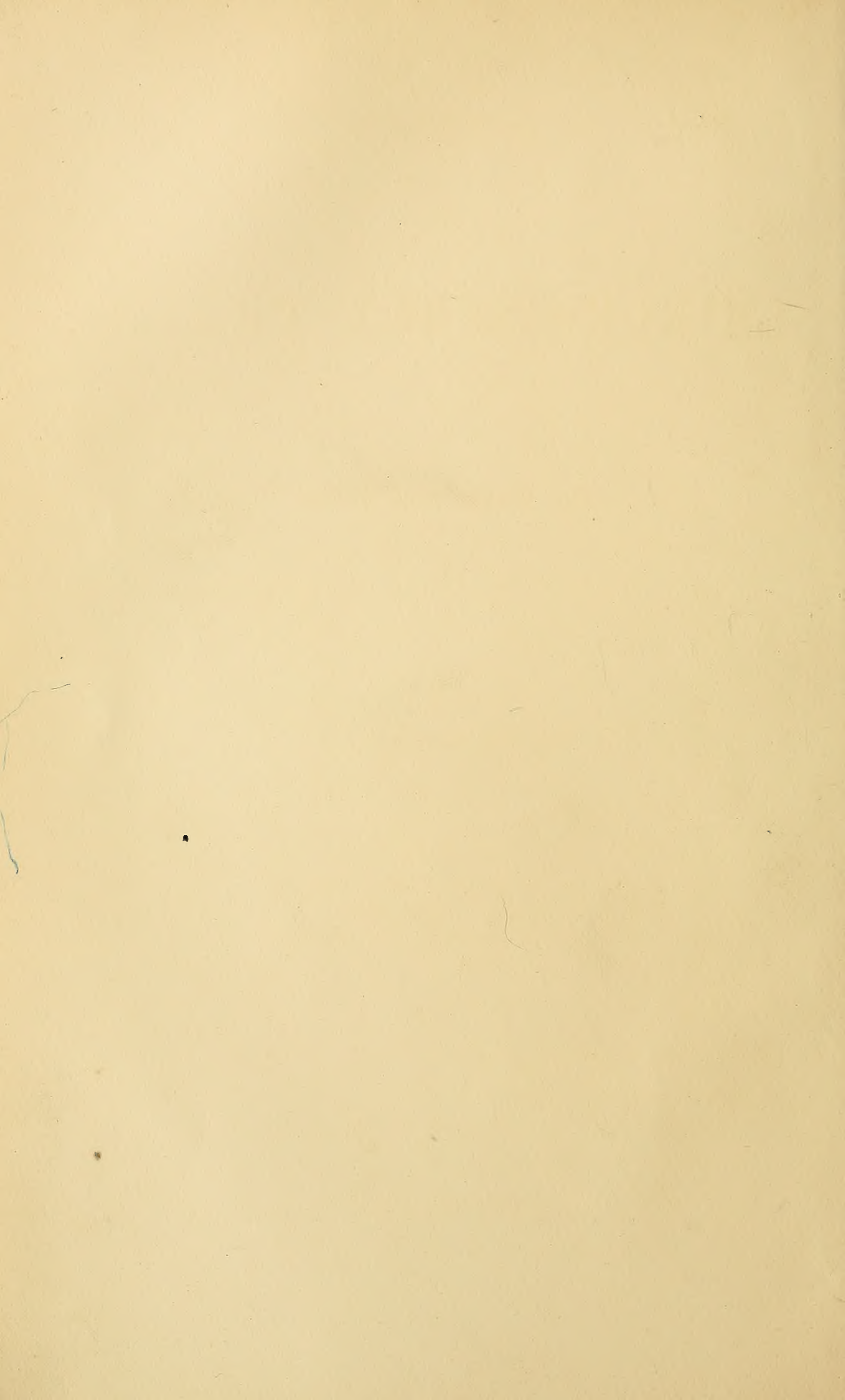



Accessions
249.593
Shelf No.
3754.61
v.1.
SICUT PATRIBUS SIT DEUS NOBIS
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822.
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630
JONATHAN PHILLIPS, DIED. 1860.
BOSTON PUBLIC LIBRARY
FROM THE
Phillips Fund.
Added Aug. 1, 1878.







Handbuch

der

CHIRURGISCHEN PRAXIS

von

Dr. Victor von Bruns,

Professor der Chirurgie in Tübingen,
consultirender Generalarzt der K. Württembergischen Armee in den Feldzügen
1866 und 1870/71,
Commenthur des K. württembergischen Kronenordens und des Friedrichsordens II. Cl.,
Ritter des k. russischen St. Stanislaus-Ordens II. Cl., des grossherzogl. badischen Ordens vom Zähringer
Löwen, des herzogl. braunschweigischen Ordens Heinrichs des Löwens, des Olga-Ordens und
des Eisernen Kreuzes am weiss-schwarzen Bande.

Mit 810 Holzschnitten.

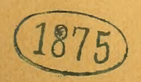
Erster Band.

Instrumente und Verbandgeräth.
Allgemeine Operationslehre.
Manual- und Arznei-Operationen.

Mit 383 Holzschnitten.

Tübingen, 1873.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.



Chirurgische

HEILMITTELLEHRE

für Studirende, Aerzte und Wundärzte

von

Dr. Victor von Bruns,

Professor der Chirurgie in Tübingen,
consultirender Generalarzt der K. Württembergischen Armee in den Feldzügen
1866 und 1870/71,
Commenthur des K. württembergischen Kronenordens und des Friedrichsordens II. Cl.,
Ritter des k. russischen St. Stanislaus-Ordens II. Cl., des grossherzogl. badischen Ordens vom Zähringer
Löwen, des herzogl. braunschweigischen Ordens Heinrichs des Löwen, des Olga-Ordens und
des Eisernen Kreuzes am weiss-schwarzen Bande.

Erster Band.

Instrumente und Verbandgeräth.
Allgemeine Operationslehre.
Manual- und Arznei-Operationen.

Mit 383 Holzschnitten.

Tübingen, 1873.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Handbuch

der

CHIRURGISCHEN PRAXIS

von

Dr. Victor von Bruns,

Professor der Chirurgie in Tübingen,
consultirender Generalarzt der K. Württembergischen Armee in den Feldzügen
1866 und 1870/71,
Commenthur des K. württembergischen Kronenordens und des Friedrichsordens II. Cl.,
Ritter des k. russischen St. Stanislaus-Ordens II. Cl., des grossherzogl. badischen Ordens vom Zähringer
Löwen, des herzogl. braunschweigischen Ordens Heinrichs des Löwens, des Olga-Ordens und
des Eisernen Kreuzes am weiss-schwarzen Bande.

Erster Band.

Instrumente und Verbandgeräth.
Allgemeine Operationslehre.
Manual- und Arznei-Operationen.

Mit 383 Holzschnitten.

Tübingen, 1873.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Druck von H. Laupp.

Vorrede.

In meinen Vorträgen über »Allgemeine Chirurgie« habe ich das vorzutragende Lehrmaterial in zwei Hauptabschnitte eingetheilt, nämlich in

I. die Lehre von den chirurgischen Heilmitteln und deren Anwendung — allgemeine chirurgische Heilmittellehre;

II. die Lehre von den chirurgischen Krankheiten und deren Behandlung — allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie.

Der erstgenannte Hauptabschnitt ist Gegenstand des vorliegenden Werkes und sollte dasselbe ungefähr in dem gleichen Umfange gedruckt erscheinen, in welchem ich diesen Abschnitt in meinen Vorträgen abgehandelt habe. In dieser Weise bearbeitet ist die erste Lieferung dieses Werkes, die Lehre von den chirurgischen Heilmitteln, den Instrumenten und dem Verbandgeräth erschienen, und war auch in derselben Ausdehnung die zweite (Schluss-)Lieferung bereits zum Drucke vorbereitet.

Allein bei wiederholter Durchsicht des Geschriebenen drängte sich mir immer mehr die Ueberzeugung auf, dass die Lehre von der Anwendung der chirurgischen Heilmittel, wenn sie in einem eben so engen Rahmen gegeben werden sollte, wie die Beschreibung dieser Mittel, unmöglich den Anforderungen des praktischen Bedürfnisses genügen könne, deren Befriedigung ich mir bei der Herausgabe dieses Werkes als oberstes Ziel vorgesetzt hatte.

In dem mündlichen Vortrage genügte meist eine kurze Hinweisung auf ein einzelnes Beispiel, das für dieselben Zuhörer in einer andern Vorlesung oder in der Klinik etc. eine ausführlichere Erörterung fand; die Beschreibung der technischen Ausführung der Operationen konnte bei der grossen Mehrzahl derselben in dem mündlichen Vortrage übergangen und auf deren Demonstration in den Operations- und Verbandcursen hingewiesen werden; bei den Erörterungen der Grundsätze über die Anzeigen und Gegenanzeigen, über die Wahl der Methoden und die Art der Ausführung vieler Operationen musste in der schriftlichen Darstellung näher an die entsprechenden Krankheitszustände angeknüpft werden, als dieses in dem mündlichen Vortrage nöthig gefunden ward.

Am meisten machte sich diese Nothwendigkeit einer grösseren Ausführlichkeit geltend bei der Darstellung der Verband-Operationen, die hier in einer von der bisherigen Behandlung in den Verbandlehren abweichenden Weise gegeben worden ist. Um diese Lehre nämlich in einer lebendigeren und fruchtbringenderen Weise zu geben, musste bei den einzelnen Verbänden eine stetige Rücksicht genommen werden auf die Krankheitszustände, bei denen dieselben in Anwendung gezogen werden; es mussten stets näher die Zwecke angegeben werden, welche durch die Verbände erreicht werden sollten, welche Hindernisse und Schwierigkeiten dabei zu überwinden, welche üble Nebenwirkungen zu vermeiden seien etc.; endlich musste auch die technische Ausführung der Verbände, die Anwendung von Apparaten etc. ausführlicher beschrieben werden, um den Leser in den Stand zu setzen, den beabsichtigten Verband etc. ohne alle weitere mündliche Unterweisung sofort in vollkommen befriedigender und zweckentsprechender Weise herstellen zu können. Es genügte daher nicht, an den betreffenden Stellen nur ein einzelnes Beispiel herauszuheben, sondern eine vollständigere Aufzählung ward unerlässlich. In Folge hievon haben die Verbände fast sämmtlicher Beinbrüche und Verkrümmungen Eingang in diese Darstellung der Verband-Operationen gefunden.

Nächst den Verband-Operationen waren es die von mir unter der Bezeichnung »Arznei-Operationen« zusammengefassten Operationen, welche eine viel ausführlichere Darstellung in Anspruch nahmen. Nicht nur verlangte die gegenwärtig so ausgedehnte Anwendung von Arzneien in Form von hypodermatischen und parenchymatösen Injectionen eine eingehendere Besprechung, sondern es kam noch ganz neu hinzu die Lehre von der Elektrolyse, welche bis dahin in den chirurgischen Handbüchern höchstens nur eine ganz kurze Erwähnung gefunden hat. Der Wunsch, auch über diese Seite der Wirkungen des elektrischen Stromes ein eigenes Urtheil mir zu verschaffen, veranlasste mich zu eingehenden Studien und Versuchen, deren Resultate ich nicht weglassen zu dürfen glaubte, um zu einer allgemeineren Anwendung dieses wirksamen therapeutischen Agens anzuregen.

Auf diese Weise hat das Buch einen viel grösseren Umfang gewonnen, als ursprünglich beabsichtigt war, und zugleich auch die Berechtigung für den zweiten ihm zugelegten Titel »Handbuch der chirurgischen Praxis.« So wie es jetzt vorliegt, soll es ein Buch sein, das der Arzt zur Hand nimmt, wenn es sich in seiner Praxis um die Anwendung von chirurgischen Heilmitteln handelt, um darin nachzuschlagen, welche von diesen Heilmitteln, in welcher Art und Weise etc. dieselben am besten anzuwenden sind. Es soll somit dem Arzte ein Berather und Rathgeber in der chirurgischen Praxis sein.

Ein Werk, das zu dem angegebenen Zwecke dienen soll, kann aber nicht eine lange, auch nur annähernd vollständige, repertorische Aufzählung aller der hieher gehörigen chirurgischen Instrumente, Verbände, Apparate etc. enthalten, welche im Laufe der Zeit von den Aerzten construirt und empfohlen worden sind. Ein solches Werk könnte den angehenden Arzt, der darin Rath sucht, nur noch unsicherer machen, aber nicht als Haltpunkt und Richtschnur dienen.

Vielmehr muss in einem solchen Werke eine strenge Aus-

wahl aus dem vorhandenen überreichen chirurgischen Material getroffen sein, und zwar mit steter Rücksicht auf die verschiedenen Anforderungen des praktischen Bedürfnisses. So habe ich denn bei der hier getroffenen Auswahl neben den Anforderungen, welche eine gut fundirte Hospitalpraxis an den chirurgischen Apparat macht, fortwährend die Bedürfnisse des praktischen Arztes, zumal in kleineren Städten und auf dem Lande, vor Augen gehabt, der nicht in der Lage ist, immer sofort bei seinen Kranken zusammengesetzte und kostspielige Instrumente und Apparate anzuschaffen. Ueberall bin ich deshalb besonders darauf bedacht gewesen, zu zeigen, wie man den vorkommenden mechanischen Heilaufgaben auch mit einfachen und wohlfeilen Mitteln Genüge zu leisten im Stande ist.

Sodann habe ich fast überall nur Das angeführt, was ich aus eigener Anwendung und Erfahrung als das Zweckmässigste und zu weiterer Anwendung am meisten Geeignete erprobt habe. Eine Berechtigung hiezu habe ich in meiner langjährigen Stellung als klinischer Lehrer finden zu dürfen geglaubt und zumal als Vorstand einer Klinik, welche mit hinreichenden Mitteln ausgestattet ist, um mir die Anschaffungen von chirurgischem Apparat aller Art in weitem Maasse, so wie dessen Anwendung an einer grossen Anzahl von Kranken zu gestatten.

Dieselben Verhältnisse setzten mich auch in den Stand, so oft als ich bei dem Bestreben, den aufgestellten therapeutischen Aufgaben möglichst vollkommen zu entsprechen, in dem mir zu Gebote stehenden Heilapparate Mängel oder Lücken auffand, Neues nach meinen Angaben anfertigen zu lassen. Das was sich hievon bei länger fortgesetzter Prüfung als zweckmässig erwiesen hat, habe ich, soweit dasselbe hieher gehört, in dem vorliegenden Werke beschrieben, und enthält dieses somit eine nicht unbeträchtliche Anzahl theils ganz neuer, theils in verschiedener Weise abgeänderter Instrumente und Apparate, welche, obwohl zum grössten Theil schon seit langer Zeit in meiner Klinik in fortwährendem Gebrauche, bis jetzt von mir noch nicht veröffentlicht worden sind.

Von dem angedeuteten Standpunkte aus ist dieses Buch niedergeschrieben, und damit zugleich in demselben ein treues Abbild der chirurgischen Praxis gegeben, wie sie von mir geübt und gelehrt wird. Indem ich dasselbe den Berufsgenossen jetzt vollendet vorlege, habe ich nur noch den Wunsch hinzuzufügen, dass sie sich bei der Beurtheilung seines Inhaltes von dem gleichen Wahlspruche leiten lassen mögen, der mich beständig leitet:

Prüfet Alles und behaltet das Beste!

Eine besondere Sorgfalt ist auf die zahlreichen in den Text eingedruckten Figuren verwendet worden, welche bis auf eine kleine Anzahl sämmtlich nach der Natur unter meinen Augen gezeichnet worden sind. Ich hoffe, dass auch selbst weniger geübte Instrumentenmacher im Stande sein werden, mit Hülfe der ihnen von dem Arzte zu gebenden Erläuterungen nach diesen Abbildungen die betreffenden Apparate anzufertigen.

Wer es vorzieht, die von mir angegebenen Geräthschaften von hier zu beziehen, wird sie von den hiesigen Instrumentenmachern Beuerle, Dubois, Fischer und Trautwein sowie aus den hiesigen mechanischen Werkstätten von Albrecht und Erbe gut gearbeitet und zu billigen Preisen erhalten.

Eine für Manche nicht unerwünschte Zugabe dürften die an dem Schlusse des Buches angehefteten Muster derjenigen Arten von Gazestoffen sein, welche in meiner Klinik in täglichem Gebrauche sind.

Bruns.



Inhaltsverzeichniss.

Zweiter Theil.

Specielle Betrachtung der Elementar-Operationen.



Einleitung.

Der Beruf des Arztes ist die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des Menschen durch Verhütung oder Beseitigung von Krankheiten.

Unter Krankheiten versteht man alle, die Grenzen des gesunden Zustandes überschreitenden Abweichungen in der Beschaffenheit und Thätigkeit einer kleineren oder grösseren Anzahl der den menschlichen Körper zusammensetzenden Gebilde.

Jede Krankheit ist ein Vorgang, Process, und besteht als solcher aus einer Reihe aufeinander folgender und sich auseinander entwickelnder Veränderungen in der Thätigkeit gewisser Körpertheile, welche nach Grad oder Art, Ort und Zeit von dem ihnen vorgezeichneten normalen Typus abweichen.

Jeder solcher Process beginnt an einer einzelnen Stelle des Körpers und breitet sich von derselben bald rasch, bald langsam, bald nur in einem geringeren beschränkten, bald in einem grösseren Umkreise aus, bis dahin, dass selbst der grösste Theil des Körpers in die krankhafte Veränderung hineingezogen wird, — örtliche und allgemeine Krankheiten.

Schliesslich führen solche Processe durch ihr Fortschreiten entweder den Tod des kranken Individuums herbei, indem sie zu einem mit dem Fortbestande des Lebens unverträglichen Grade der Abweichung von der Norm gelangen;

oder sie endigen mit Hinterlassung gewisser stabiler Veränderungen in der Beschaffenheit, Form, Lage und Thätigkeit der Gebilde an dem Krankheitsheerde, welche Veränderungen jetzt nicht

mehr als Krankheit, sondern als Fehler und Gebrechen bezeichnet werden;

oder endlich die krankhaften Veränderungen bilden sich zurück und gleichen sich wieder aus, so dass der frühere normale Zustand der erkrankten Theile, d. h. die Gesundheit wieder hergestellt wird.

Diese Rückkehr zur Norm erfolgt entweder ohne alle absichtliche äussere Einwirkungen auf den kranken Organismus, oder wird dadurch herbeigeführt, dass man absichtlich gewisse ausserhalb des kranken Körpers gelegene Stoffe und Kräfte auf denselben einwirken lässt, welche mittelbar oder unmittelbar in der Beschaffenheit und Thätigkeit der erkrankten Gebilde solche Veränderungen veranlassen, welche zur Rückkehr in den gesunden Zustand, d. h. zur Heilung hinführen.

Im Einzelfalle zu bestimmen, ob und welche Mittel zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Gesundheit erforderlich sind, zu bestimmen, wann, wie und wo dieselben zu diesem Zwecke angewandt werden müssen, und zu einem grossen Theile diese Mittel auch selbst zur Einwirkung auf den kranken Menschen zu bringen, das ist eben die Aufgabe des Arztes, der also ein Heilkundiger und Heilkünstler zugleich sein muss.

Die Mittel, welche zu solchem Heilzwecke in Anwendung gezogen werden, sind, abgesehen von psychischen Einwirkungen auf den betreffenden Kranken:

zunächst sog. diätetische und hygieinische Mittel, d. h. bestimmte Nahrungsmittel und Getränke in Verbindung mit entsprechender Einrichtung des ganzen übrigen Verhaltens des Kranken;

sodann die eigentlichen Arzneimittel, Pharmaca, welche theils auf dem gewöhnlichen Wege durch Mund und Magen dem Körper einverleibt werden, theils direct auf andere Stellen des Körpers zur Einwirkung gebracht werden;

daran reihen sich die sog. Imponderabilien: Licht, Wärme, Electricität, sofern sie zur Einwirkung auf einzelne Körperstellen gebracht werden;

endlich gehören hieher eine grosse Menge mechanischer Einwirkungen der verschiedensten Art von der Hand des Arztes auf den kranken Körper ausgeübt.

Alle diese Stoffe und Einwirkungen, insofern dieselben zu

Heilzwecken auf den kranken Körper angewandt werden, heissen Heilmittel; die wissenschaftliche Darstellung derselben nach ihrer Wirkungs- und Anwendungsweise macht den Inhalt der Heilmittellehre, Jamatologia, im weiteren Sinne aus.

Bei dem grossen Umfange dieser Doctrin hat sich für deren Darstellung in Schrift und Wort schon längst eine Sonderung derselben in drei, ihrem Inhalte nach jedoch vielfach in einander greifende Abtheilungen, als zweckmässig herausgestellt, nämlich in

1) Diätetik und Hygieine umfassend die Lehre von den Nahrungsmitteln und Getränken, sowie überhaupt der ganzen äusseren Umgebung des Menschen: Luft, Temperatur etc. und dem ganzen Verhalten des Körpers bezüglich der Bewegung und Ruhe in körperlicher und geistiger Hinsicht etc.;

2) Pharmacologie, Materia medica, Arzneimittellehre, medicinische Heilmittellehre, die Lehre von den Eigenschaften, Wirkungen und der Anwendung der eigentlichen Arzneistoffe, Pharmaca;

3) Acologie, Materia chirurgica s. mechanica, chirurgische Heilmittellehre, enthält die Lehre von denjenigen Stoffen und Geräthschaften, welche zu Heilzwecken von der Hand des Arztes auf den kranken menschlichen Körper zur Einwirkung gebracht werden und zunächst Veränderungen in den mechanischen Verhältnissen der betreffenden Körperstelle bewirken.

Noch weniger als die Eintheilung der zur Heilung von Krankheiten in Anwendung kommenden Mittel in scharf von einander geschiedene Klassen, wie sie vorstehend angegeben, lässt sich eine Sonderung und Eintheilung der Krankheiten selbst je nach der Beschaffenheit der zu ihrer Heilung erforderlichen Mittel durchführen. Wenn auch einzelne Krankheiten nur diätetische und hygieinische Mittel, andere nur pharmaceutische und noch andere nur mechanische Mittel oder manuelle Einwirkungen zu ihrer Beseitigung verlangen, so wird doch bei der weitaus grössten Mehrzahl der Erkrankungen deren Heilung nur durch eine zweckentsprechende Combination von Mitteln aus allen diesen drei Klassen zu Stande gebracht. Ja es lässt sich sogar eine ganze Anzahl von Erkrankungen nennen, deren Heilung in denselben Fällen eben so gut durch rein diätetische als durch pharmaceutische oder mechanische Mittel angestrebt und erzielt werden kann.

Es giebt daher keine Grenze und noch weniger einen Gegensatz zwischen den sog. medicinischen oder inneren und den sog. äusseren oder chirurgischen Krankheiten, sondern es ist eigentlich nur gestattet, ja in gewisser Hinsicht gar nicht unpassend, eine Krankheit mit dem in der Heilkunde einmal eingebürgerten Beinamen „chirurgisch" zu bezeichnen, je entschiedener und je ausschliesslicher dieselbe zu ihrer Beseitigung die manuelle Einwirkung des Arztes, d. h. chirurgische Hülfeleistung verlangt.

Von welcher Art oder Natur die Krankheiten und Gebrechen des menschlichen Körpers sind, die vorzugsweise die Bezeichnung als „chirurgische Krankheiten" verdienen, ergiebt sich aus einer Betrachtung der Heilaufgaben, welche diese Krankheiten an den Arzt stellen, und von demselben durch manuelle Einwirkungen auf den kranken Körper erfüllt werden können. So verschieden diese Heilaufgaben auf den ersten Anblick hin auch erscheinen mögen, so lassen sie sich dennoch auf eine verhältnissmässig kleine Zahl zurückführen, wie die nachstehende kurze Aufzählung derselben am deutlichsten darthun wird, die zugleich verbunden mit Anführung derjenigen Mittel, welche zur Erfüllung dieser Heilaufgaben dem Arzte zu Gebote stehen, und unter denen er im Einzelfalle das passendste auszuwählen hat, ganz geeignet erscheint, um eine vollständige Uebersicht und Einblick in die gesammte chirurgisch-ärztliche Thätigkeit dem Leser zu gewähren.

Folgende Heilaufgaben sind es, welche der Arzt durch lokale oder manuelle Heileinwirkungen zu erfüllen hat, wobei ganz davon abgesehen wird, ob und inwieweit deren Erfüllung durch Anwendung sog. innerlicher Mittel unterstützt und gefördert zu werden vermag.

I. Vereinigung getrennter Theile.

Die Aufgabe, getrennte Theile zur organischen Vereinigung und Verwachsung zu bringen, tritt ein

1) bei Theilen des Körpers, welche in Folge einer Störung ihres ursprünglichen Bildungsherganges sich nicht zu einem einheitlichen Organe entwickelt haben, so bei allen angeborenen Spalten der Lippen, Wangen, des Gaumens, der Harnröhre etc.;

2) bei Theilen, welche in Folge später eingetretener Ernährungsstörungen durch Verschwärung oder durch Brand Trennungen ihrer Substanz erlitten haben: Fisteln, Spalten etc.;

3) bei Theilen, welche durch zufällige oder absichtliche äussere mechanische Einwirkungen getrennt worden sind, und zwar

a. so lange die Trennungs- oder Wundränder noch frisch sind;
b. nachdem diese Ränder bereits überhäutet und vernarbt sind: erworbene Lippen- und Wangenspalten, Dammrisse etc.

Die Vereinigung selbst ist ein organischer Process, den der Arzt direct nicht bewirken kann, vielmehr beschränkt sich seine Thätigkeit nur auf möglichste Entfernung aller Hindernisse, welche sich diesem Processe entgegen stellen und mit Herstellung derjenigen Verhältnisse, unter denen allein dieser Process vor sich gehen kann.

Die chirurgische Thätigkeit besteht demnach

1) in Herstellung der zur organischen Vereinigung erforderlichen Beschaffenheit der Wundränder oder Wundflächen, wenn diese fehlt, und zwar:

a. auf blutigem Wege durch Messer und Scheere;
b. auf unblutigem Wege mittelst Aezmittel oder subcutaner Zerreissung von Geweben, welche tief unter der Haut gelegen sind, wie z. B. bei nicht geheilten Beinbrüchen.

2) in Unterhaltung einer andauernden Berührung dieser Ränder oder Flächen bis zu erfolgter Verwachsung;

durch unblutige Mittel: Klebmittel, Binden, Klammern, Haken, Schienen etc.;
durch blutige Mittel: Blutige Naht mit Nadel und Faden oder Draht.

II. Trennung zusammenhängender Theile.

Diese Trennung besteht entweder nur in einer einfachen Durchtrennung gewisser Körpertheile, so dass dieselben übrigens noch in vollständigem Zusammenhang mit dem Körper bleiben, oder sie geht so weit, dass der Zusammenhang des betreffenden Theiles mit dem übrigen Körper in seinem ganzen Umfange vollständig aufgehoben wird — Abtrennung.

A. Die einfache Trennung ist selten für sich allein Heilzweck, sondern dient in der Regel nur als Mittel zur Ausführung

anderer Heilaufgaben, namentlich als Wegbahnung zur Entfernung tiefer gelegener Theile aus dem Körper.

Sie wird vorgenommen:

1) an Theilen, die sich in normalem Zusammenhange befinden (Sehnen — Muskeln — Nerven), um dadurch die Erreichung gewisser anderer Heilzwecke möglich zu machen;

2) an Theilen, die in regelwidrigem Zusammenhange mit einander stehen, und in den normalen Zustand des Getrenntseins versetzt werden sollen, mag der regelwidrige Zusammenhang entstanden sein

a. durch ursprüngliche Bildungsanomalie: angeborene Verwachsung der Finger, des Mundes etc.;

b. durch pathologischen Process: nach Entzündungen zurückgebliebene Gelenkverwachsungen; Narbenvereinigung nach Wunden, Geschwüren, Verbrennungen.

Mittel zur Ausführung der Trennung sind:

scharfe schneidende Instrumente: Messer, Scheeren, Sägen;

kreisförmiger Druck durch Zusammenschnürung und zwar

rasch mittelst mechanischer Durchtrennung durch Écraseur, Constricteur;

langsam auf dem Wege ulceröser Resorption in Folge umgelegter Ligatur;

gewaltsamer Zug und Ausdehnung

mittelst unbewaffneter Hände;

mittelst Instrumente und Apparate;

chemische Mittel: sog. Aezmittel;

Glühhitze applicirt mittelst glühender Metalle: Eisen oder Platin.

B. Die gänzliche Abtrennung einzelner Theile, welche mit dem übrigen Körper noch in organischem Zusammenhang stehen, wird vorgenommen, wenn deren Fortbestand das Leben des Kranken bedroht, oder die Function anderer wichtigerer Theile beeinträchtigt ja ganz verhindert, oder endlich auch nur eine wesentliche Entstellung des äusseren Ansehens bewirkt. Solches kann eintreten:

1) Bei Theilen, die durch äussere mechanische und physikalische Einwirkungen in hohem Grade in ihrem Gefüge verändert und zerstört sind: Zerschmetterungen der Gliedmassen.

2) Bei Theilen, welche durch abnormen Ernährungsvorgang eine durch andere Mittel nicht wieder zu beseitigende Beschaffenheit bekommen haben: Hypertrophieen der Mandeln, Zunge etc., Degenerationen der Hoden, Brustdrüsen, Schilddrüse, Verschwärung von Knochen, Gelenken, Zähnen, brandiges Absterben in Folge von Gefässerkrankungen etc.

3) Bei regelwidriger Weise neu entstandenen Gebilden: überzähligen Fingern und Zehen, bei den sog. Neoplasmen.

Die Abtrennung und Entfernung solcher störenden oder schädlichen Theile des Körpers kann ebenfalls auf unblutigem oder blutigem Wege geschehen;

auf unblutigem Wege durch Ligatur, Quetschschlinge, Glühdraht, Aezmittel;

auf blutigem Wege

mit scharfen Instrumenten: Messer, Scheeren, Schneidzangen, Sägen;

mit stumpfen Instrumenten: durch Ab- und Ausreissen mit Pincetten, Zangen, Schlingen, Fingern.

Je nach den Umständen können auch zur Entfernung eines und desselben Theiles mehrere der angegebenen Abtrennungsweisen mit einander verbunden werden, wie denn auch der Zugang für die Instrumente zu dem abzutrennenden Theile nicht immer frei und offen steht, sondern häufig erst durch Trennung anderer Theile neu angelegt werden muss.

III. Entfernung von Stoffen aus dem Körper,

d. h. aller solcher Stoffe, welche in keinem organischen Zusammenhang mit dem übrigen Körper stehen, gleichviel ob sie flüssige oder feste Stoffe sind.

A. Flüssige Stoffe: Blut, Eiter, Urin, Serum. Ihre Entfernung geschieht

1) durch unmittelbare Einführung röhrenförmiger Geräthschaften in die offenen Mündungen der betreffenden Flüssigkeitsbehälter: Katheter, Drainage-Röhren etc.

2) mittelst Anlegung einer neuen Oeffnung in der Wandung des die Flüssigkeit enthaltenden Behälters, welches wiederum auf doppeltem Wege geschehen kann:

auf blutigem Wege mittelst stechender oder schneidender Instrumente: Nadel, Trokart, Messer;
auf unblutigem Wege mittelst Aezmittel oder Glühhitze.

B. Entfernung fester Körper und zwar solcher:

1) welche von aussen eingedrungen sind in Wundspalten und Wundkanäle, namentlich bei Schusswunden, oder in die natürlichen Mündungen von Höhlen an der Oberfläche des Körpers;

2) welche innerhalb des Körpers selbst entstanden sind, und zwar:

a. von vorn herein ohne organischen Zusammenhang mit dem übrigen Körper: Concremente, Steine; Echinococcus-Blase.
b. oder ursprünglich in organischem Verbande mit dem übrigen Körper, welcher späterhin aufgehoben: abgestorbene Knochen, Sehnen, Linsen, Gelenkmäuse.

Die Entfernung solcher fester Stoffe geschieht durch Ergreifung und Ausziehung derselben

mittelst der blossen Finger;
mittelst entsprechender Instrumente: Pincetten, Zangen, Haken, Hebel etc.;
mittelst durchgeleiteter Flüssigkeitsströmung;

und zwar entweder sofort durch Einführung des erforderlichen Werkzeuges auf dem offen stehenden Wege zu dem zu entfernenden Körper hin;
oder nach vorgängiger Wegbahnung
durch Erweiterung eines engen Zuganges
durch Anlegung eines neuen Zuganges
mittelst Trennung auf unblutigem Wege oder blutigem Wege.

IV. Zerstörung von Stoffen und Gebilden in loco.

Eine vollständige Zerstörung bestimmter Stoffe oder Theile innerhalb des Körpers an Ort und Stelle wird öfters gefordert

1) bei von aussen eingedrungenen giftigen Stoffen: z. B. allen vergifteten Wunden mit Wuthgift, Leichengift, Milzbrandcontagium, Schankercontagium;

2) bei gewissen krankhaft veränderten Theilen und sog. Afterbildungen: schwammartige Wucherung auf Geschwürsflächen, cariöse Knochen, Noma, Geschwülste aller Art.

Mittel zur Zerstörung sind:
alle Aezmittel;
die Glühhitze;
die vielfache mechanische Zerstückelung
mit scharfen schneidenden Instrumenten;
mit stumpfen quetschenden Instrumenten.

V. Erweiterung von Kanälen und Höhlen des Körpers.

Abgesehen von dem seltenen Fall, dass ein normal beschaffener Kanal vorübergehend zur Erreichung anderer Heilzwecke weiter gemacht werden soll (Harnröhre behufs Entfernung von fremden Körpern aus der Harnblase und der Harnröhre selbst), tritt diese Aufgabe heran:

1) bei angeborener oder später zu Stande gekommener abnormer Enge eines Kanales oder der Mündungen von Kanälen und Höhlen des Körpers: Strictur der Harn- und Speiseröhre, des Mastdarms, der Eustachschen Trompete etc.

2) bei neu entstandenen regelwidrigen Kanälen, und zwar bei frischen Wundkanälen: engen Schuss- und Stichkanälen, bei geschwürigen Kanälen, sog. fistulösen Geschwüren und Fisteln.

Die erforderliche Erweiterung solcher Kanäle oder deren Mündungen kann geschehen:

1) auf unblutigem Wege
durch Einlegen von stabförmigen Geräthschaften
aus nicht quellbaren Stoffen: elastische Bougies;
aus quellbaren Stoffen: Darmsaiten, Laminaria;
durch Anwendung besonderer zusammengesetzter Geräthschaften: Dilatatorien;

2) auf blutigem Wege
durch Einschneiden mit scharfen Instrumenten;
durch gewaltsame Ausdehnung und Einreissen der Kanalwandung mittelst stumpfer Werkzeuge.

VI. Verengerung bis Schliessung von Kanälen und Höhlen.

Eine Verkleinerung oder vollständige Aufhebung des Lumens von Kanälen des Körpers, welche zur Fortleitung von Flüssigkeiten bestimmt sind, wird zuweilen nur für einen kurzen Zeitraum verlangt, so dass die betreffende Flüssigkeit (Blut, Harn, Speichel) nur während dieser Zeit den Kanal zu durchfliessen verhindert wird,

nach derselben aber wieder frei durch den Kanal hindurchströmen kann, während in anderen und zwar in der Mehrzahl der Fälle eine solche Verkleinerung und besonders die gänzliche Aufhebung des Lumens solcher Kanäle und Höhlen auf die Dauer bewirkt werden soll.

Zu solchen Kanälen und Höhlen, bei denen eine dauernde Verödung ihres Lumens zur Heilaufgabe werden kann, gehören nicht nur die dem normalen Körper angehörigen Blutkanäle, Arterien wie Venen, und verschiedene sog. seröse Säcke, namentlich die Scheidenhaut des Hodens, die Lungenfellsäcke, Gelenke, Schleimbeutel, sondern auch regelwidriger Weise neu entstandene Kanäle und Höhlen, wie die sog. fistulösen und sinuösen Geschwüre, Abscesshöhlen, Cystengeschwülste, Höhlen in der Kropfdrüse, cavernösen Geschwülste.

Die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sind:

von aussen angebrachter Druck, durch welchen die Wandungen des betreffenden Hohlraumes an einer einzelnen Stelle oder in ihrer ganzen Ausdehnung in genauer Berührung erhalten werden, bis deren organische Verklebung eingeleitet ist. Zur Ausübung dieses Druckes dienen je nach den Umständen

die unbewaffneten Finger: Digitalcompression;
besondere Instrumental-Vorrichtungen, sog. Compressorien;
Verbände mittelst Binden, Compressen, Pelotten etc.;

die Einbringung chemisch reizender Stoffe in flüssiger oder fester Form durch schon bestehende oder erst zu diesem Zwecke neu angelegte Oeffnungen;

die mechanische Reizung durch eingelegte fremde Körper: Verbandgeräthschaften verschiedener Art, sog. Kerzen;

die weite Eröffnung des Hohlraumes durch Spaltung seiner Wandung auf blutigem oder unblutigem Wege an passender Stelle und in erforderlicher Ausdehnung.

VII. Beseitigung abnormer Lage oder Richtung einzelner Körpertheile.

Je nach Beschaffenheit und Oertlichkeit des in seiner Lage und Richtung veränderten Körpertheiles, sowie je nach der Ursache, welche diese Abweichung veranlasst, kann dieselbe wieder beseitigt werden

1) durch eine rasch vorübergehende einmalige oder wiederholte

mechanische Einwirkung, bestehend in Druck-, Zug- oder Hebelwirkung, ausgeübt von den unbewaffneten Händen des Arztes, allein oder unterstützt von Gehülfen (frische Frakturen und Luxationen mit Dislocation, Hernien etc.; mittelst besonderer Apparate, wenn grössere Kraftanwendung nothwendig ist (bei manchen veralteten Luxationen, Anchylosen, schlecht geheilten Beinbrüchen);

2) durch eine längere Zeit hindurch fortgesetzte mechanische Einwirkung, durch welche der betreffende Körpertheil andauernd in einer bestimmten Richtung angezogen oder gedrückt wird, um demselben allmälig die normale Stellung und Richtung wieder zu verschaffen.

Mittel dazu sind Zug- und Druckverbände aller Arten, welche unten näher erörtert werden, sog. orthopädische Apparate.

3) Durch einen blutigen Eingriff, welcher zwar nur ausnahmsweise für sich allein ausreicht zur Heilung, aber um so mehr die Wirkung der anderen Mittel unterstützt und die Heilung schneller und sicherer herbeiführt. Dieser Eingriff besteht

in einer einfachen Durchtrennung der der Wiederherstellung der normalen Lage vorzugsweise widerstehenden Gewebe, am häufigsten sog. subcutane Teno- und Myotomieen;

in einer Durchtrennung mit Substanzverlust, wie z. B. Ausschneidung von Narbenmassen, Keilausschneidung aus Knochen.

VIII. Umänderung des Ernährungs- und Bildungsherganges an einer einzelnen Körperstelle.

Abgesehen von der innerlichen und örtlichen Anwendung von Arzneimitteln in Verbindung mit einer entsprechenden Diät kann auch durch rein mechanische Einwirkungen der Vegetationshergang an einer einzelnen Stelle des Körpers in verschiedener Weise beeinflusst und geändert werden:

Schlechte mit Zerfall verbundene Vegetation bei sinuösen und fistulösen Geschwüren, bei phlegmonösen und ulcerösen Entzündungen — Verbesserung durch ergiebige Spaltung mit dem Messer;

Träge Resorption flüssiger und fester Substanzen: Wasser, Blut, Eiter und andere Exsudate — Beförderung und Resorption derselben durch Druckverbände;

Zu reichliche Ausscheidung flüssiger Stoffe, sowie abnormer Ansatz neuer Gewebselemente — Beschränkung dieser Neubildung durch Druck, direct auf die Stelle der abnormen Vegetation oder auf die zuführenden Ernährungsgefässe, bis zu dem Grade möglich, dass vollständiges Aufhören des Ernährungsherganges und damit örtlicher Tod eintritt — Gangrän durch Druck.

IX. Umänderung der Nerventhätigkeit.

Eine Umänderung der Nerventhätigkeit durch chirurgische Eingriffe besteht entweder in einer Unterbrechung der Leitung von der Peripherie zum Centrum des Nervensystems, oder in einer Erregung und Steigerung dieser Leitung.

Ersteres wird erzielt durch Druck oder durch Durchtrennung eines Nerven mittelst schneidender Instrumente, oder mittelst der Glühhitze, und letzteres sucht man durch örtliche Anwendung der Electricität zu erreichen.

X. Ersatz verstümmelter und verlorener Körpertheile.

Ein vollkommener Wiederersatz eines verlorenen Körpertheiles nach Form und Function liegt ausserhalb der Grenzen der ärztlichen Kunst; jeder Versuch bleibt mehr oder minder unvollkommen, und vermag höchstens annähernd das äussere Ansehen und die Brauchbarkeit des verloren gegangenen Körpertheiles wieder zu ersetzen, mag er auf mechanischem oder organischem Wege angestrebt werden.

Der organische Wiederersatz verlorener Körpertheile, die organische Plastik, vermag nur bei beschränkter Verstümmelung und Zerstörung an der Oberfläche gelegener Theile das äussere Ansehen derselben wieder herzustellen, dadurch dass von anderer Stelle her Hautlappen nebst den zunächst darunter gelegenen Geweben entnommen und den verlorenen Theilen entsprechend geformt in die Stelle des Defectes eingeheilt werden. Auf diese Weise ist namentlich eine Wiederherstellung zerstörter Theile des Antlitzes: der Nase, Lippen, Wangen und Augenlider der äussern Form nach recht gut möglich, aber schon der Function nach viel weniger befriedigend.

Der mechanische Wiederersatz besteht in der Nachbildung verlorener Körpertheile aus verschiedenem Material, welche

das äussere Ansehen des verlorenen Theiles zuweilen sehr täuschend, aber die Function gar nicht wiederherzustellen vermögen (künstliche Augen), andere Male dagegen beiden Aufgaben in verschiedenem Grade annähernd entsprechen können: künstliche Zähne und künstliche Glieder.

Aus der vorstehenden Uebersicht ergiebt sich, wie zahlreich und verschiedenartig die Einwirkungen sind, welche von der Hand des Arztes auf den kranken Körper ausgeübt werden, und wie mannichfaltig die Stoffe und Geräthschaften, die dabei benutzt werden. Die wissenschaftliche Darstellung derselben, welche den Inhalt der chirurgischen Heilmittellehre bildet, zerfällt dem entsprechend in zwei grosse Abschnitte oder Theile, nämlich

I. Lehre von den chirurgischen Geräthschaften;

II. Lehre von deren Anwendung durch die Hand des Arztes, d. h. die Lehre von den chirurgischen Operationen.

Dem Wortlaute nach würde eine chirurgische Heilmittellehre eigentlich eine Beschreibung sämmtlicher chirurgischen Operationen und aller dazu erforderlichen Instrumente und Apparate enthalten, wir beschränken uns aber in dem vorliegenden Werke auf den allgemeinen Theil dieser Lehre, d. h. auf die Erörterung der sog. allgemeinen Operationen und der dazu erforderlichen Geräthschaften, sowie auf die Darstellung derjenigen Regeln und Vorschriften, welche überhaupt bei der Vornahme chirurgischer Operationen eingehalten werden müssen.

Wenn nun auch eine solche Grenze sich nicht scharf ziehen lässt, und die Ansichten darüber, was dem Inhalte dieser Lehre angehöre und was nicht, in den verschiedensten Richtungen auseinander gehen dürften, so bildet doch das hier Gegebene ein hinreichend in sich abgerundetes Ganzes, das einer besonderen Darstellung vollkommen werth ist, schon deshalb, als es die Elemente alles chirurgischen Handelns enthält, die jedem chirurgisch thätigen Arzte in jedem Augenblicke vollständig zu Gebote stehen müssen, Elemente, die derselbe nicht nur stets genau wissen, sondern auch in jedem Augenblicke praktisch zu verwerthen und technisch zu vollziehen im Stande sein muss.

Eine solche zusammenhängende Darstellung der Lehre von den

chirurgischen Heilmitteln schien mir besonders auch Angesichts der ungemeinen Erweiterung und Bereicherung, welche die chirurgischen Heilmittel in den letzten Decennien erfahren haben, um so mehr geboten, als seit langer Zeit kein besonderes Werk darüber erschienen ist, und das hieher Gehörige sich vollständig zerstreuet an den verschiedensten Stellen in den Handbüchern der allgemeinen und speciellen chirurgischen Pathologie und Therapie, der Operationslehre, der Instrumenten- und Verbandlehre, sowie endlich der Arzneimittellehre vorfindet.

Es bildet somit diese zusammenhängende Darstellung der chirurgischen Heilmittel eine wesentliche Ergänzung der zahlreich vorliegenden Handbücher der medicinischen Heilmittellehre oder der Arzneimittellehre, indem sie nur das giebt, was in diesen letzteren gar nicht oder nur unzureichend abgehandelt wird.

Erster Theil.

Von den chirurgischen Heilmitteln.

Die chirurgischen Heilmittel sind 1) solche Stoffe und Geräthschaften, welche mit dem Körper in Berührung gebracht eine rein mechanische Wirkung auf denselben ausüben, 2) Mittel, welche eine ganz bestimmte chemische Einwirkung auf die betreffenden Körpertheile ausüben, und 3) gewisse physikalische Agentien, sog. Imponderabilien, welche mittelst besonders dazu gefertigter Apparate zur Einwirkung auf einzelne Körperstellen gebracht werden.

Von diesen drei Gruppen chirurgischer Heilmittel wird hier nur der ersten Gruppe eine nähere Betrachtung zu Theil werden, da die chemisch wirkenden Substanzen, welche der Klasse der eigentlichen Arzneistoffe angehören, ebenso wie auch die Imponderabilien in der medicinischen Heilmittellehre bezüglich ihrer Wirkungsweise Erörterung finden, und Dasjenige, was hier darüber zu sagen ist, am zweckmässigsten in dem zweiten Theile bei der Darstellung der Anwendungsweise dieser Mittel seinen Platz findet.

In Bezug auf die zuerst angeführten mechanischen Mittel, welche man auch allein und ausschliesslich als chirurgische Heilmittel bezeichnet hat, muss hier daran erinnert werden, dass nur die erste oder primäre Wirkung derselben eine rein mechanische ist. Bei der Anwendung aller dieser Mittel findet zunächst eine unmittelbare mechanische Berührung und Zusammendrückung statt, mit welcher Aenderungen in den mechanischen Verhältnissen, d. h. in Lagerung und Räumlichkeit der Gewebstheile an der berührten Stelle noth-

wendig verbunden sind. Vielfach ist diese Veränderung nur eine sehr geringe, wenn es sich z. B. nur um die Fixirung von Körpertheilen in einer gewissen Lage und Richtung handelt; andere Male dagegen wird dieselbe absichtlich bis zu einem viel höheren Grade getrieben, sogar bis dahin, dass Zusammenhangstrennungen der betroffenen Gewebstheile durch gewaltsamen Druck oder Zug erfolgen, und noch andere Male dringt das chirurgische Werkzeug selbst trennend in die Substanz des Körpers ein.

Auf diese mechanischen Veränderungen beschränkt sich nun aber die Wirkung der chirurgischen Mittel nicht, vielmehr folgen auf alle diese Einwirkungen, die geringfügigsten derselben etwa ausgenommen, weitere secundäre, organische oder vitale Veränderungen, welche sich zuweilen nur auf die nächste Umgebung der Einwirkungsstelle des mechanischen Mittels beschränken, — eine ganz leichte umschriebene Wundentzündung, ein umschriebener kleiner Brandfleck —, andere Male dagegen über einen grösseren Bezirk des Körpers sich ausbreiten, — diffuse Wundentzündungen und Eiterungen — und dadurch auch den ganzen Körper in Mitleidenschaft ziehend eine allgemeine Erkrankung zur Folge haben, welche sich in der Form des Wundfiebers mit seinen verschiedenen Modificationen ausspricht.

Diese secundären organischen Processe in Folge der rein mechanischen Einwirkung sind vielfach gerade das, was der Arzt durch seinen Eingriff beabsichtigt hatte, — Verwachsung der Lippenhälften nach der Operation der Hasenscharte, Verödung der Scheidenhaut des Hodens nach der Spaltung derselben mit dem Messer; andere Male bilden sie eine nicht beabsichtigte Nebenwirkung, welche bald ohne allen bleibenden Nachtheil für den Kranken vorübergeht, andere Male aber dergleichen Nachtheile höheren oder geringeren Grades zurücklässt, und unter Umständen sogar den Tod des Kranken herbeiführen kann.

Eine sorgfältige Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse ist deshalb auch vor und bei der Anwendung eines jeden chirurgischen Mittels durchaus unerlässlich.

Die grosse Anzahl der chirurgischen Geräthschaften wird gewöhnlich in zwei Gruppen, in Instrumente und in Verbandgeräth eingetheilt, je nachdem dieselben zu einem vorübergehenden

oder andauernden Contact mit dem kranken Körper bestimmt sind. Diese Eintheilung mag in Ermangelung einer bessern beibehalten werden, da sie im Allgemeinen zutreffend ist, wenn schon zwischen dem vorübergehenden und andauernden Contact keine scharfe Zeitgrenze festgestellt werden kann, wie denn auch manche Instrumente bald zu einem kurzen, bald zu einem länger dauernden Contacte mit dem Körper benützt werden, ja sogar einzelne Instrumente nur zu letzterem bestimmt sind, während umgekehrt manches Verbandgeräth nur ganz vorübergehend in Contact mit dem Körper gebracht wird.

Erster Abschnitt.

Von den chirurgischen Instrumenten.

Gegenstand der Betrachtung sind hier nur diejenigen Instrumente, welche zu verschiedenen Zwecken an verschiedenen Stellen und Geweben des Körpers zur Anwendung kommen, die sog. allgemeinen chirurgischen Instrumente. Wir lassen dieselben in ungebundener Reihe auf einander folgen, da eine consequent durchgeführte systematische Eintheilung dieser Instrumente, sowie der sämmtlichen chirurgischen Instrumente überhaupt, je nach Beschaffenheit oder Zweck der Anwendung etc. als nicht möglich sich herausgestellt hat.

I. Sonden.

Sonden — *sondes, specilla, radioli* — sind lange dünne stabförmige Geräthschaften, welche zur Erreichung verschiedener Heilzwecke in normale oder abnorme Kanäle und Höhlen des Körpers eingeführt werden.

Sie sondern sich je nach ihrer Bestimmung in zwei Hauptarten, in Untersuchungssonden und Leitungssonden.

a. Untersuchungssonden.

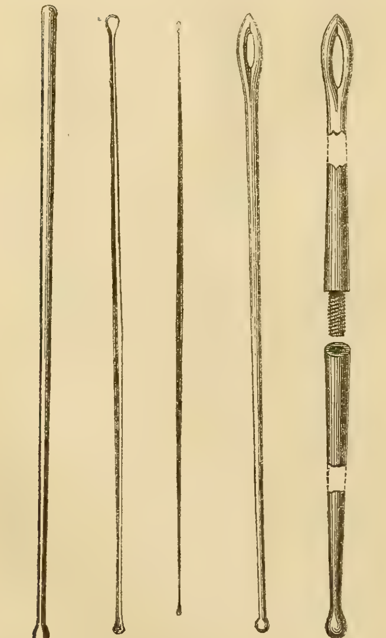
Die Untersuchungssonden, Sonden im engeren Sinne, Sucher, werden zweckmässig nur aus Metall, am besten aus Silber, weniger gut aus sog. Neusilber oder Nickelkupfer angefertigt.

Silberne Sonden rosten nicht, sind leicht rein, blank und glatt zu erhalten, besitzen bei hinreichender Biegsamkeit doch die nöthige Festigkeit und Zähigkeit, und geben bei manchen Untersuchungen durch die dabei eintretenden Farbenveränderungen ihrer Oberfläche (in Folge der Bildung von Schwefelsilber) nicht unwichtige diagnostische Anhaltspunkte.

Nicht metallische Sonden aus Fischbein, Schildkrot, Darmsaiten, Kautschuck, Gutta-percha etc. bereitet, müssen als Untersuchungssonden zu allgemeinen Zwecken bestimmt, den metallischen Sonden weit nachgestellt werden.

Je nach der Gestalt und je nach den sonst noch durch sie zu erreichenden Heilzwecken unterscheidet man folgende Arten:

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.



1. Die gemeine, einfache oder doppelte, Knopfsonde; ein rundes Stäbchen von 6 Zoll Länge, an einem (Fig. 1) oder an beiden Enden (Fig. 2) mit einem länglichen, olivenförmigen Knöpfchen versehen; Dicke von 2 Millimeter abwärts bis zu Haardicke = Haarsonde (Fig. 3).

2. Oehrsonde, eine einfache Knopfsonde, an dem dickeren Ende mit einem länglichen Oehr versehen (Fig. 4) zum Durchziehen von Fäden, Schnüren, Bändchen etc., welche durch Löcher und Kanäle des Körpers hindurchgeführt werden sollen.

Dieselbe Sonde von doppelter Länge mit entsprechender Dickenzunahme ihrer mittleren Parthie, und für den Fall der Aufbewahrung in der Verbandtasche mit einer Schraubenvorrichtung in der Mitte zum Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen versehen, wird gewöhnlich als Schrauben- oder Bauchsonde bezeichnet (Fig. 5).

3. Myrtenblattsonde, eine einfache Knopfsonde, an dem

dickeren Ende in ein myrtenblattähnliches Plättchen auslaufend, dessen freies Ende einfach stumpfspitzig aufhört, oder meisselförmig abgesetzt ist (Fig. 6) zum Ersatz der sonst gebräuchlichen Meisselsonde.

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

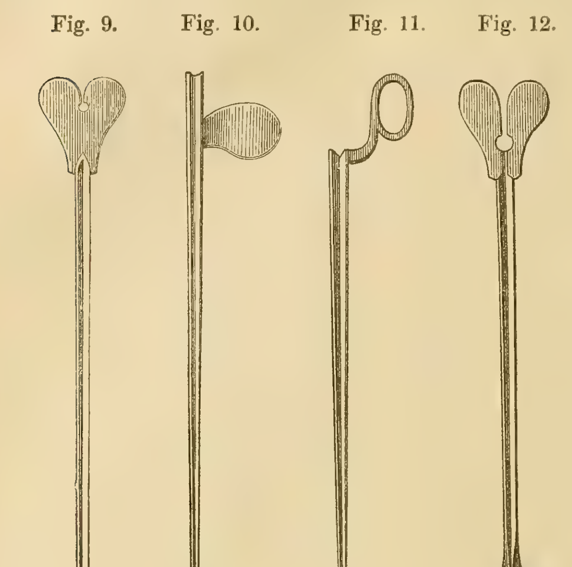
Man bedient sich der Myrtenblattsonde zur Entfernung von Borken und Krusten, welche auf Geschwüren und Wunden aufsitzen, zur Entfernung kleiner fremder Körper aus Wunden und Höhlen, zum Aufstreuen von Pulvern, zum Bestreichen kleiner Charpiebäuschchen mit Salben etc. statt eines kleinen Spatels etc.

4. Löffelsonde, eine einfache Knopfsonde, an dem hintern dickern Ende in eine längliche löffelförmige Aushöhlung auslaufend (Fig. 7). Sie ist entbehrlich und besser zu ersetzen durch den Ohrlöffel von Schmidt (Fig. 8), ein aus Neusilber oder Stahl gefertigtes plattes Stäbchen, das an dem einen Ende in einen Ohrlöffel ausläuft, an dem anderen Ende ein schmales leicht gebogenes Plättchen mit rückwärts gerichteten Zähnchen an seiner concaven Oberfläche besitzt. Derselbe findet eine häufige Anwendung behufs der Entfernung fremder Körper aus engen Kanälen des Körpers, wie namentlich aus dem äusseren Gehörgange, den Nasenhöhlen, dem vorderen Theile der Harnröhre.

b. Leitungssonden.

Die Leitungssonde, Furchensonde, Hohlsonde ist ihrer ganzen Länge nach mit einer Furche versehen, welche zur Leitung in sie eingelegter schneidender oder stumpfer Werkzeuge dient. Sie wird am besten von Silber gefertigt, nur die vorn scharfen Sonden sind aus Stahl gemacht, oder wenn von Silber, vorn mit einer stählernen Spitze versehen. Die Furche erscheint auf dem Querschnitte der Sonde bald halbrund, bald spitzwinklig [V oder O] mit stumpfen Rändern.

Das vordere Ende ist meist stumpf abgerundet, dabei bleibt dasselbe von gleicher Dicke und die ebenfalls gleich tief bleibende Furche hört mit einem Querriegel auf, Sonde mit Kielsack (Fig. 9), oder die Furche läuft an dem sich verdünnenden Ende der Sonde flacher werdend offen aus (Fig. 10).


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Bei manchen Leitungs-Sonden ist das vordere Ende scharfspitzig gemacht, und zwar entweder durch einfaches Abschleifen (Fig. 11) oder durch Anbringung einer breiten lanzenförmigen Spitze nach der Angabe von Guérin (Fig. 12). Alle diese scharfspitzigen Sonden, *Sondes à panaris,* sind übrigens ganz entbehrlich, da der Zweck, welcher durch dieselben erreicht werden soll, auf anderen Wegen besser und sicherer erreicht werden kann.

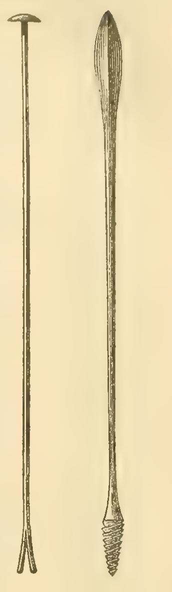
An dem hinteren Ende der Leitungssonde befindet sich eine Handhabe in Form einer rundlichen oder herzförmigen Platte oder eines länglichen Ringes, und ist diese Handhabe entweder gerade in der Achse der Sonde (Fig. 9 u. 12) oder, was besser ist, seitwärts angebracht und zwar an der Seite, welche der die Sonde haltenden linken Hand des Arztes entspricht. Form und Ansatzstelle dieses seitlich angebrachten Handgriffes wird verschieden gewählt, wie die Fig. 10 u. 11 zeigen.

Anhang.

Als Anhang zu den Sonden sind hier noch folgende zwei Instrumente aufzuführen, welche sich denselben durch Form und Bestimmung nahe anschliessen:

1) Die Charpiegabel, der Meschen-Träger, Porte-mèche, ein silbernes Stäbchen, an dem einen Ende mit einem platten Knöpfchen versehen und an dem anderen Ende eine ganz kurze Strecke gabelförmig gespalten (Fig. 13). Zum Einführen von Charpie-Wieken in Kanäle und Höhlen des Körpers bestimmt.

Fig. 13. Fig. 14.



2) Die Charpieschraube, auch Kugelschraube genannt, ein aus Stahl oder Silber gefertigtes Stäbchen, an dem einen Ende in ein myrtenblattförmiges Plättchen auslaufend, an dem anderen Ende in eine knopfförmige Anschwellung, die mit Schraubengängen versehen ist, welche mit einer scharfen Spitze endigen (Fig. 14). Dient zur Einführung und sonstigen Anwendung kugelförmig zusammengeballter Charpie, sowie zur Entfernung nahe der Oberfläche des Körpers in Knochen festsitzender Kugeln.

II. Spatel.

Die Spatel, *spatulaé,* schliessen sich nach Form und Zweck den Sonden zunächst an, indem sie ebenfalls längliche, aber breite, platte, mit stumpfen Rändern versehene Geräthschaften darstellen.

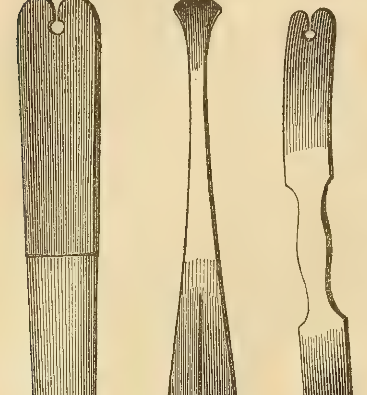
Sie werden zu einem doppelten Zwecke benutzt:

1) um bei gewissen Untersuchungen und Operationen benachbarte Weichtheile zur Seite zu drängen und dadurch dem Auge des Arztes oder den Fingern und Instrumenten freien Zugang zu tieferen Theilen zu verschaffen, auch jene Theile selbst gegen Verletzungen zu schützen — Untersuchungsspatel. Am häufigsten bei Untersuchungen und Operationen in der Mundhöhle zur Niederdrückung der Zunge daher Zungenspatel, aber auch sonst häufig benutzt, wie z. B. bei Unterbindungen, Resectionen etc.;

2) um damit Salben oder Pflastermassen auf Charpie, Leinwand, Leder etc. aufzutragen und auszustreichen — Pflasterspatel.

Das Material, aus dem die Spatel gefertigt werden, ist Silber,

Neusilber, Stahl, Bein, Horn. Silber verdient für Zungenspatel der grösseren Reinlichkeit und Eleganz wegen den Vorzug, sonst leistet Neusilber dieselben Dienste und wird daher gewöhnlich genommen. Pflasterspatel werden aus Stahl oder Bein gefertigt, und Hornspatel gegenwärtig nur noch ausnahmsweise als Unterlage und Schutzmittel bei manchen Operationen an den Augenlidern und bei Resectionen benutzt.


Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Man kann folgende Formen unterscheiden:

1) Der gewöhnliche Spatel (Fig. 15) von ähnlicher Form wie das sog. Falzbein, 6″ lang, ½—¾″ breit, mit einem hinteren breiten, in der Mitte eingekerbten und einem vordern schmäleren abgerundeten Ende.

2) Der Furchenspatel (Fig. 16) von Vidal, hat Myrtenblattform mit einer Längsfurche in der Mitte auf seiner oberen convexen Fläche, und läuft an seinem verlängerten dünnen Ende in einen kleinen dreieckigen etwas gekrümmten Ansatz aus, der an seiner unteren Fläche mit Querfurchen versehen ist.

Fig. 18.

3) Der Doppelspatel (Fig. 17) besteht aus einem mittleren schmäleren, rundlichen oder platten Theile, welcher an seinen beiden Enden in zwei kurze der Länge nach leicht gebogene Spatel übergeht.

4) Der Klappspatel (Fig. 18) besteht aus zwei an ihrem breiten Ende durch ein Charnier

in der Art beweglich verbundenen einfachen Spateln, dass dieselben parallel zusammengelegt und bis zu einem rechten Winkel geöffnet werden können.

5) Der Wundspatel oder Hakenspatel in der von mir angegebenen Form (Fig. 19 u. 20) bildet den Uebergang oder vielmehr eine Vereinigung von Spatel und Haken. Es ist ein platter breiter Stab von Neusilber, welcher an dem einen Ende der Länge nach flach, einem Löffel ähnlich ausgehöhlt ist, an dem anderen Ende zu einem Haken umgebogen ist, welcher letztere entweder eine convex-concave, sattelförmige Gestalt besitzt (Fig. 19), oder mehr eine einfache halbkugelförmige Aushöhlung darstellt (Fig. 20). Man kann dieses Instrument nach Erforderniss als Untersuchungs-Spatel bei diagnostischen Untersuchungen wie bei Operationen benutzen, oder als breiten Wundhaken verwenden.

Fig. 19. Fig. 20.

III. Haken.

Die in der Chirurgie gebräuchlichen Haken, *(hamus, hamulus, uncus, crochet)* sondern sich je nach der Beschaffenheit des äussersten Endes des Hakens in zwei Gruppen, in stumpfe und in spitzige oder scharfe Haken.

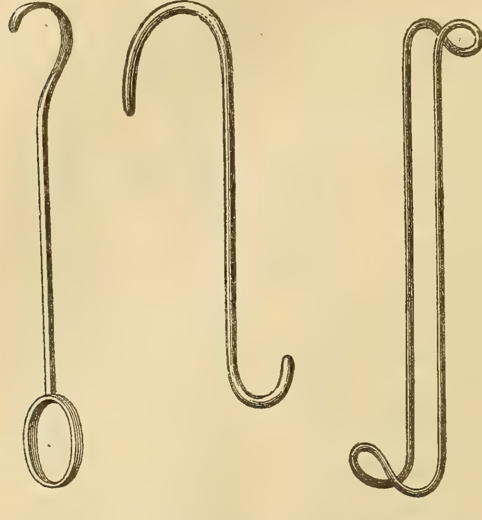
a. Stumpfe Haken.

Sie werden benutzt, um bei Untersuchungen und Operationen in Körperhöhlen und tief eindringenden Wundspalten Theile, welche das Untersuchungs- oder Operationsfeld bedecken, ohne alle Verletzung derselben zur Seite zu ziehen, und so dem Auge und den Instrumenten freien Zugang zu verschaffen.

Form und Grösse dieser stets ganz aus Metall gearbeiteten,

oder höchstens mit hölzernem Handgriff versehenen Instrumente zeigen manche Verschiedenheiten.

Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23.



Das vordere Ende ist entweder einfach in einem Kreisabschnitte gebogen (Fig. 21), oder unter einem nahezu rechten Winkel bis auf die äusserste Spitze hin, welche wieder eine leichte Krümmung nach der entgegengesetzten Richtung hin zeigt (Fig. 22), um den bei dem Anziehen des Hakens sonst entstehenden Schmerz einigermaassen zu vermindern.

Fig. 24.

Das hintere Ende ist entweder gerade und dann in einen hölzernen Handgriff unbeweglich eingelassen (Fig. 22), oder es ist bei ganz aus Metall gefertigten Haken ebenfalls hakenförmig umgebogen (Fig. 23) oder ringförmig (Fig. 21) gestaltet.

Der Stiel sowie der Haken selbst ist gewöhnlich von platter Form und schmal; nur selten breiter wie der pag. 23 (Fig. 19 u. 20) beschriebene und abgebildete breite Wundspatel, der mit gleichem Rechte auch an dieser Stelle als breiter Wundhaken seinen Platz gefunden hätte; oder endlich der ganze Haken besteht nur aus einer lang gezogenen und an beiden Enden hakenförmig umgebogenen Drahtschlinge von Neusilber (Fig. 24).

Eine besondere Art stellen die federnden Doppelhaken dar, welche zuerst von Snowden zum Offenhalten der Augenlider (Fig. 25) angegeben worden sind, seitdem aber auch mehrfach zum Offenhalten, z. B. der Mundspalte, frischer Wundspalten der

Haut, der Luftröhre etc. benutzt worden sind, natürlich mit entsprechenden Abänderungen in Form und Grösse je nach Lokalität, wie ich denn auch die Spitzen der kleinen Häkchen an den freien Enden habe scharf machen lassen, damit sie desto sicherer festhalten.

Fig. 25.



b. Scharfe Haken.

Die scharfen Haken, deren äusserstes Ende scharfspitzig ausläuft, werden gewöhnlich nur zum Fixiren und Hervorziehen von Körpertheilen benutzt, die bei der beabsichtigten Operation entfernt werden sollen, bei denen also die durch das Einsetzen des scharfen Hakens bewirkte Verletzung keine weitere Folge nach sich ziehen kann.

Sie verdienen aber eine viel häufigere Anwendung, da sich mittelst derselben einerseits viele Körpertheile, namentlich die Wundränder der Haut und von Schleimhäuten, ferner die Zunge, das Gaumenseegel, der Kehldeckel etc. ungleich sicherer und vollkommener als mit stumpfen Haken, zugleich auch weniger schmerzhaft als mit Pincetten etc. in der nöthigen Richtung fixiren lassen, und andererseits die durch solche Haken zugefügte geringe Verletzung (Stichwunde) von gar keinen nachtheiligen Folgen ist, wenn man sich nur kleiner Haken bedient und dieselben vorsichtig an geeigneter Stelle einsetzt und handhabt.

Ausser der Verschiedenheit in der Form des Hakens, wie die Fig. 25, 26, 28 u. 29 zeigen, und der Grösse desselben, die dem zu fixirenden Theile entsprechend gewählt werden muss, sind noch folgende Verschiedenheiten: nämlich ungestielte und gestielte, einfache und doppelte, ungedeckte und gedeckte Haken aufzuführen.

Die ungestielten Haken (Fig. 26 u. 27) bestehen ganz aus Stahl und haben nur an ihrem hinteren stumpfen Ende ein rundes Loch zum Durchziehen einer Fadenschlinge, mittelst welcher sie nach ihrer Anlegung festgehalten werden, während etwas weiter vorn an ihnen zwei kleine unter einem spitzen Winkel aus einander gehende Plättchen (Fig. 27) behufs bequemerer Handhabung beim Anlegen und Abnehmen angebracht sind.

Diese von mir angegebenen Haken werden paarweise auf eine

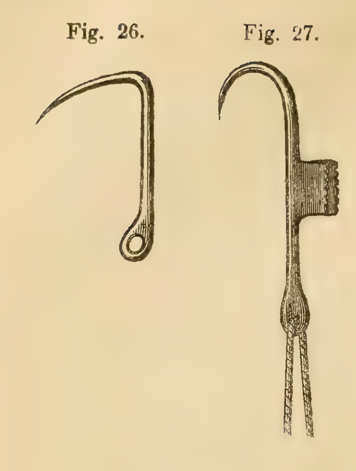


Fig. 26. Fig. 27.

Gummischnur aufgezogen, deren Enden zusammengebunden sind, und welcher man sehr leicht die in jedem Einzelfalle erforderliche Länge durch Schürzung eines lockeren Knotens an entsprechender Stelle geben kann. Beim Gebrauch wird die Gummischnur mit ihrer Mitte auf die der Operationsstelle entgegengesetzte Seite des betreffenden Körpertheiles aufgelegt und die Haken von hier aus zu den Wundrändern hingeführt und eingehakt, wie Fig. 28 bei der Exstirpation der Parotis zeigt. Auf diese Weise kann ein Gehülfe bei manchen Operationen vollständig erspart werden.



Fig. 28.

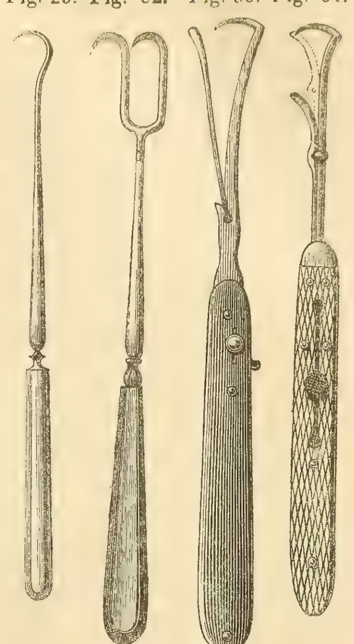


Bei den gestielten Haken ist das stumpfe Ende verlängert zu einem platten oder rundlichen Stiel, welcher gewöhnlich in einen hölzernen oder beinernen Handgriff fest eingelassen ist (Fig. 29); behufs leichterer Aufbewahrung in der Verbandtasche kann derselbe auch ganz passend gleich dem Bistouri beweglich mit einem Schaalenhefte verbunden werden (Fig. 30).

Bei den scharfen Doppelhaken (Fig. 32) endigt das vordere Ende gabelähnlich in zwei einander parallel laufende scharfe Haken, welche je nach ihrer Grösse einen halben bis zwei Centimeter von einander entfernt sind.

Theils zu sicherer Verhütung des Abgleitens der gefassten Theile von den Haken, theils zum Schutze der operirenden Finger gegen Verletzung durch die hervorstehende Spitze der angelegten Haken dienen sog. Spitzendecker, welche in einer doppelten Weise angebracht werden. Die einfachere Art derselben besteht in einer Stahlfeder, welche sich von innen her an die Spitze des

Hakens genau anlegend dieselbe in einer Rinne aufnimmt und verbirgt, und deshalb bei dem Anlegen und Wegnehmen des Hakens von demselben durch die Finger abgedrückt und angelegt werden muss (Fig. 30).


Fig. 29. Fig. 32. Fig. 30. Fig. 31.

Die andere Art besteht in einem gebogenen Stäbchen, welches an seinem freien Ende klauenförmig gespalten ist, und an dem anderen Ende in eine federnde Verlängerung ausläuft, die innerhalb eines beinernen Handgriffes mittelst eines hervorstehenden Knöpfchens vor- und zurückgeschoben werden kann, und vorgeschoben die scharfe Hakenspitze in ihrer Spalte verbirgt (Fig. 31).

IV. Pincetten.

Die Pincette oder das Zängelchen, *Volsella*, besteht aus zwei dünnen, gewöhnlich aus Stahl, seltener aus Neusilber gefertigten federnden Blättern, welche an dem einen dickeren und abgerundeten Ende fest mit einander verbunden sind, an dem anderen schmäleren Ende frei beweglich sind, gewöhnlich so, dass sie an diesem Ende durch eigene Federkraft von einander entfernt und durch Fingerdruck einander genähert werden, wodurch das Fassen kleiner Gegenstände möglich gemacht wird.

Sie stellt auf diese Weise zwei an einem Ende mit einander verbundene Hebel dritter Art dar, indem der Ruhepunkt an der gemeinschaftlichen Verbindungsstelle und die zu bewegende Last oder der Widerstand an dem freien Ende liegt, während die bewegende Kraft zwischen diesen beiden Punkten sich befindet.

Von grosser Wichtigkeit ist der Grad der Federkraft, welcher die Pincette offen hält und nicht grösser sein darf, als nothwendig ist, um sie sicher in der Hand halten zu können; zu viel und zu

wenig Federkraft stört stets deren Gebrauch, ermüdet zu rasch die Finger des Operateurs, oder macht sie zu leicht aus der Hand fallen. Die Länge der Pincette beträgt gewöhnlich 12 Centm., für besondere Zwecke auch weniger bis zu drei Centm. hinab (Irispincette), oder mehr bis zu 25 Centm. (Gaumenpincette). Die Breite der aussen rauhen und innen glatten Blätter beträgt an ihrem breitesten zum Aufsetzen der Finger bestimmten Theile einen Centimeter.

Pincetten sind eigentlich verlängerte und verschmälerte Finger, und werden deshalb auch überaus häufig gebraucht, nämlich überall da, wo für den natürlichen Finger der Raum zu beengt, oder der zu fassende Gegenstand zu klein ist, sowie auch da, wo der Finger gegen Beschmutzung oder Beschädigung durch den zu fassenden Gegenstand geschützt werden soll.

Verschiedenheiten der zum allgemeinen Gebrauch bestimmten Pincetten:

1) je nach der Form der fassenden Enden; diese sind meist an ihrer inneren Oberfläche mit mehreren kleinen quer laufenden Erhabenheiten und Vertiefungen besetzt, sog. anatomische Pincetten (Fig. 33); oder sie laufen in 2—3—4 kleine neben einander stehende Zähnchen aus, welche bei Schliessung der Pincette in entsprechende Vertiefungen des anderen Blattendes eingreifen, sog. Häkchen-Pincette (Fig. 34 u. 35); oder sie endigen als kleine, an ihrem Umfange fein gekerbte Löffelchen, Löffelpincette (Fig. 39). Zum Fassen feiner Haut- oder Schleimhaut-Ränder, zum Aufheben feiner Falten von häutigen Flächen eignen sich besonders Pincetten mit schmalen dünnen, einander zugebogenen äussersten Enden (Fig. 36).

Fig. 33.

Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.

2) je nach der Art der Schliessung. Die durch Fingerdruck geschlossenen gewöhnlichen Pincetten können dauernd geschlossen erhalten werden durch verschiedene an denselben angebrachte Vorrichtungen, unter welchen sich die von Fricke angegebene Schiebervorrichtung als die zweckmässigste herausgestellt hat.

Am häufigsten werden solche schliessbare Pincetten bei der Unterbindung blutender Arterien benützt, daher auch geradezu als Arterien-Pincetten bezeichnet, finden aber auch sonst noch häufige Verwendung zum Halten von Wundrändern der Haut oder der Schleimhäute bei Operationen, zum Halten kleiner Schwammstückchen, mit welchen Blut, Schleim etc. abgewischt werden soll etc.

Fig. 37. Fig. 38.



Zu allen diesen Zwecken benutze ich vorzugsweise die Fig. 37 dargestellte Pincette, welche mehrfache kleine Vortheile darbietet; in Folge der mit einem erhabenen rauh gemachten Kopfe versehenen Schraube kann sie nicht nur leichter geöffnet und geschlossen werden, was namentlich bei blutbeschmutzten schlüpfrigen Fingern von Wichtigkeit ist, sondern auch sehr leicht behufs der Reinigung ganz aus einander genommen und wieder zusammengesetzt werden; die doppelte Oeffnung in dem Zapfen an der Innenfläche der einen Branche gestattet eine sichere Einklemmung dünnerer wie dickerer Theile zwischen den Fassenden und Feststellen durch den Schieber; endlich macht die abgerundete und zugespitzte Form der Fassenden dieser Pincette das Einbinden derselben mit der Arterie bei der Unterbindung, was bei der Fricke'schen Arterienpincette so leicht geschieht, fast zur Unmöglichkeit.

Eine wesentlich andere Art der dauernden Schliessung wird hergestellt durch die von Charrière angegebene Kreuzung der beiden Pincettenblätter, so dass deren Fassenden durch ihre eigene Federkraft stets geschlossen sind und durch Fingerdruck geöffnet werden müssen (Fig. 38).

Zur Entfernung von kleinen Gegenständen aus engen Kanälen: Fremdkörpern im äusseren Gehörgang, Nase, Harnröhre, Wundkanälen, zum Ausziehen abgelöseter kleiner Knochenstückchen in fistulösen Geschwüren etc. eignet sich ganz besonders meine gewinkelte Pincette mit doppelt gekreuzten Blättern und löffelförmigen

Fig. 39.

Fassenden (Fig. 39), welche als Bruns'sche Ohrenpincette schon längst in den Instrumenten-Katalogen Eingang gefunden hat.

V. Zangen.

Die Zange, *Forceps*, unterscheidet sich von der Pincette dadurch, dass die beiden sie zusammensetzenden stählernen Theile, abgesehen von ihrer grösseren Dicke und mehr rundlichen, stabförmigen Gestalt, in der Nähe ihrer Mitte sich kreuzen und an dieser Stelle, dem sog. Schloss, durch einen Zapfen oder Schraube in beweglicher Achsenverbindung gehalten werden, so dass durch Fingerdruck auf die hinteren oder Griffenden die beiden vorderen Enden, der Schnabel oder das Gebiss, einander genähert und dazwischen befindliche Gegenstände gefasst und gedrückt werden.

Demnach stellt die Zange im Gegensatze zur Pincette zwei in ihrer Mitte mit einander verbundene gerade Hebel erster Art dar, bei denen der Ruhepunkt in der Mitte, die bewegende Kraft und die zu überwindende Last an den beiden Endpunkten liegen. Je weiter von der Mitte nach vorn gegen das freie Ende des Schnabels zu das Schloss der Zange angebracht ist, je kürzer also der Schnabel selbst und je länger die Griffenden der Zange sind, desto grössere Gewalt lässt sich mit derselben ausüben.

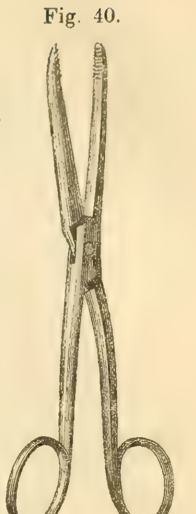
Je nach dem Gebrauchszweck und der damit zusammenhängenden Construction besonders des Schnabels der Zange unterscheidet man stumpfe oder Fasszangen, Hakenzangen und Schneidezangen, welchen sich noch als eine besondere Art die Sperrzangen anschliessen.

a. Stumpfe Zangen.

Die alte Verbandzange oder Kornzange besteht aus zwei je 12—14 Centm. langen, platt-rundlichen, geraden Stäben, welche an dem vordersten Theile ihres Schnabelendes an der sonst glatten Innenfläche mit kleinen Querleisten und Querfurchen versehen

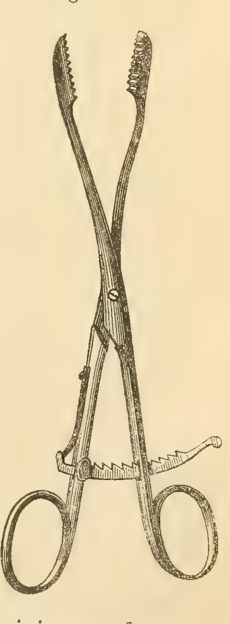
sind. Beim Schliessen der Griffenden, welche an ihrem freien Ende je in einen ovalen Ring auslaufen (Fig. 40), legen sich die flachen Innenflächen beider Schnabelenden der ganzen Länge nach auf einander.

Fig. 40.



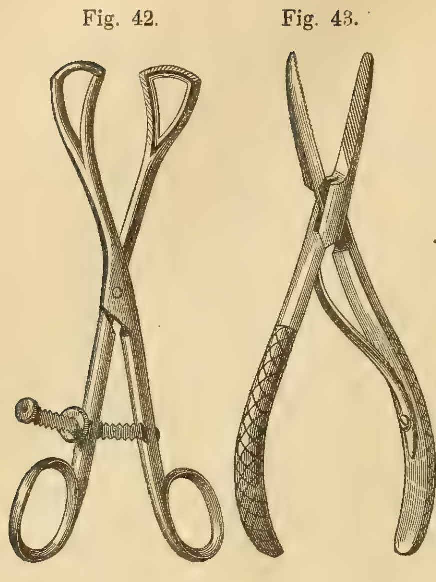
Die neue Kornzange hat gleiche Griffenden, während die Fassenden von der Seite her abgeflacht und leicht gebogen sind, so dass sie sich beim Schliessen wie Scheerenblätter an einander vorbei bewegen bis zu den vordersten etwa 2 Centm. langen Theilen hin, welche löffelförmig ausgehöhlt, in der Mitte durchlöchert und an den Rändern mit Zähnen versehen sind. Vorzüge dieser Zange sind: geringeres Volumen des Schnabels, grössere Sicherheit im Festhalten des ergriffenen Gegenstandes, sowie eine ungleich vielseitigere Anwendung, namentlich auch zur Entfernung fremder Gegenstände, welche in Höhlen und Kanäle des Körpers von aussen eingedrungen, oder wie z. B. sog. Polypen der Nasenhöhle etc. darin regelwidrig entstanden sind.

Fig. 41.



Die Mannichfaltigkeit der Anwendung dieser Zange wird wesentlich vermehrt durch den von mir hinzugefügten Zahnstab mit Feder an den Griffenden in der Fig. 41 dargestellten Weise, wodurch bewirkt wird, dass diese Zange nach dem Zusammendrücken durch die Finger fest geschlossen bleibt. Will man dieses Feststellen nicht, so braucht man nur das freie Ende der Feder von dem Haken des Zahnstabes seitwärts wegzuschieben, oder die kleine Flügelschraube nebst Zahnstab wegzunehmen, um die Zange ganz wie eine gewöhnliche Zange benutzen zu können.

Zum Fassen und Hervorziehen der Zunge, sowie einiger anderer Körpertheile und neu entstandener Geschwülste bei Operationen eignet sich sehr gut die Fig. 42 dargestellte Zange, deren Fassende wie die Entropium-Pincette von Himly die Gestalt eines dreieckigen Fensters hat, dessen Rahmen auf den einander zugekehrten


Fig. 42. Fig. 43.

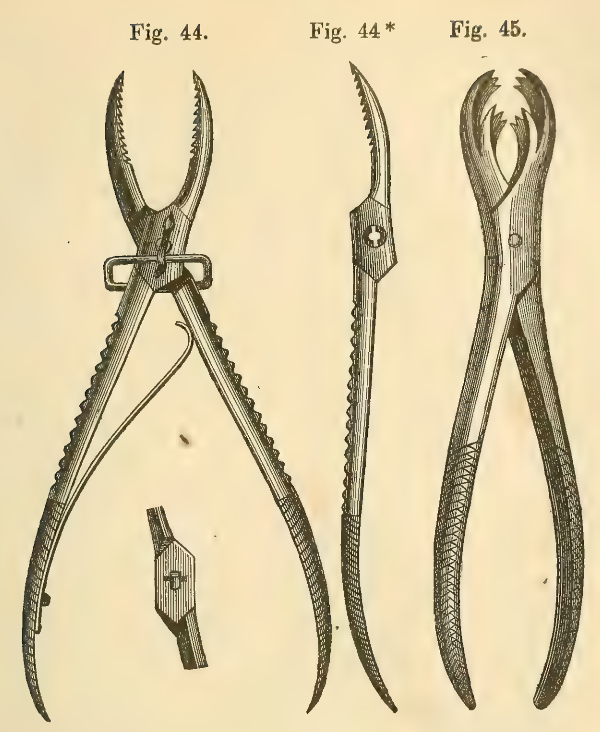
Flächen beider Branchen mit einer ringsum laufenden Rinne und leicht gezahnten Begrenzungsleisten versehen ist.

Die gewöhnliche Fass- oder Plattzange (Fig. 43) unterscheidet sich von den beiden vorstehenden Zangen dadurch, dass ihr Schnabel nur ungefähr halb so lang ist als die Griffenden, dass letztere keine Ringe haben, sondern bogenförmig mit einander zugekehrten Höhlungen verlaufen, während die Fassenden zwei einander zugekehrte glatte und nur an ihrer äussersten Parthie durch Feilenstriche rauh gemachte ebene Flächen besitzen.

Fasszangen, mit welchen bei Operationen blossgelegte Knochen ergriffen und fixirt, oder in bestimmten Richtungen kräftig bewegt werden sollen, sind im Wesentlichen ähnlich wie die vorstehende Zange construirt, nur dass sie durchschnittlich noch stärker, massiger sind, und die Griffenden die Fassenden noch mehr an Länge übertreffen.

Die von mir angegebene Knochen-Fasszange (Fig. 44) bietet dabei folgende Eigenthümlichkeiten dar. Die Fassenden sind der Länge nach leicht auswärts gebogen, und an ihrer inneren Oberfläche mit quer stehenden Zähnen ähnlich denen der anatomischen Pincette besetzt. Der freie Rand der Zähne ist gegen das Schloss hin gerichtet, das vorderste Ende der Fassenden zugeschrägt, so dass es in eine Sägefurche nöthigenfalls etwas eingesenkt werden kann. Die Griffenden sind an ihrer äusseren Oberfläche mit quer laufenden Erhabenheiten und Vertiefungen besetzt, so dass der darüber geschobene Metallring, welcher vor der Anwendung unter der Feder am Schlosse hängt, an jeder Stelle dieser Arme festgestellt werden kann, um die Zange geschlossen zu halten, nachdem ein Knochen damit ergriffen ist. Zwischen den Griffenden liegt eine

Fig. 44. Fig. 44 * Fig. 45.



Sperrfeder zum Oeffnen der Zange. Das Schloss hat die von Charrière angegebene Einrichtung, welche die beiden Theile der Zange nach Bedarf rasch aus einander zu nehmen und wieder zusammenzusetzen gestattet, so dass man dasselbe Instrument als Zange oder als einfachen Hebel (Fig. 44 *) verwenden kann, was namentlich bei manchen Resectionen und Trepanationen sehr bequem und förderlich ist. Ich benutze von dieser Zange zwei Exemplare von verschiedener Grösse, eine kleine Zange von 16 und eine grosse von 26 Cmtr. Länge.

Die von Fergusson angegebene Zange (Fig. 45), welche nur zum Fassen von Knochen bestimmt ist, zeichnet sich durch ihr eigenthümliches Gebiss aus, indem jedes Fassende nach vorn in zwei hinter einander liegende, je mit drei neben einander gestellten kurzen scharfen Zähnen versehene freie Fortsätze ausläuft.

b. Hakenzangen.

Sie unterscheiden sich von der vorigen Art dadurch, dass das vordere Ende jedes Zangentheiles in ein, oder in zwei oder drei

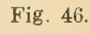
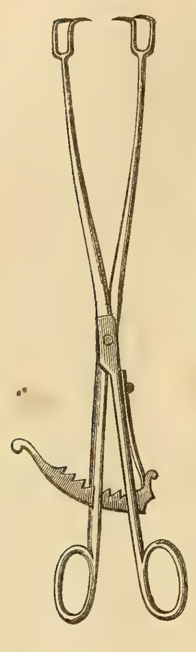


Fig. 46.



neben einander stehende scharf-spitzige Haken ausläuft, welche beim Schliessen der Zange in den dazwischen befindlichen Gegenstand eindringen. Im Uebrigen ist diese Zange wie die Kornzange construirt, und zwar ohne *(Muzeux)* oder mit Vorrichtung zum Feststellen (Bruns, Fig. 46) versehen, gerade oder leicht gebogen, überdies von verschiedener Länge und Stärke, je nach Beschaffenheit, Form, Grösse, Consistenz und Lage der Gegenstände, welche mit dieser Zange gefasst und an- oder hervorgezogen werden sollen.

c. Schneidezangen.

Die schneidenden Zangen, welche sämmtlich nur zur Durchtrennung fester und harter Gegenstände (Knochen, Nadeln, Drähte etc.) bestimmt sind, zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Allgemeinen viel stärker und massiger gebaut, und dass namentlich die Griffenden immer um mehrere Male länger sind, als die vorderen schneidenden Enden — Alles zu dem Zwecke, um eine grössere Kraft damit ausüben zu können.

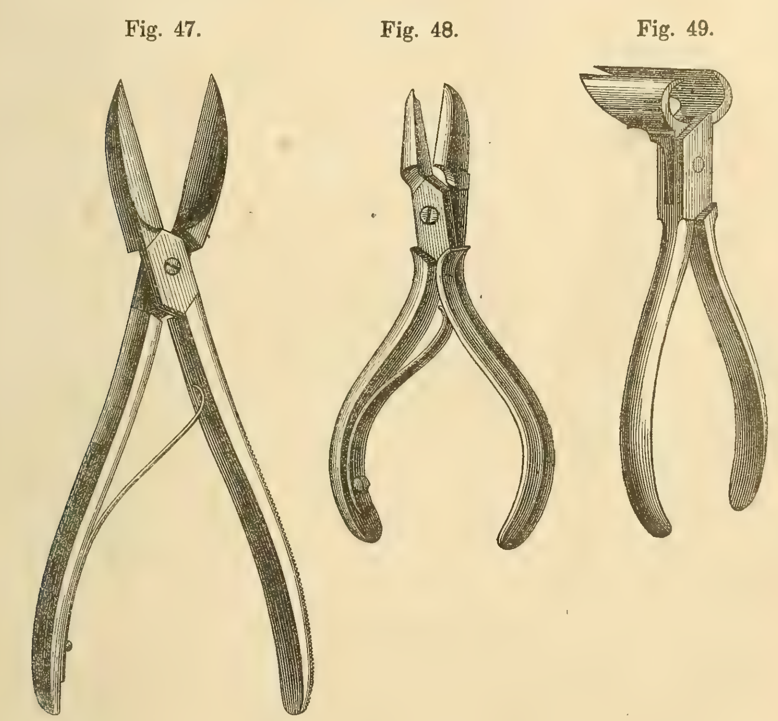
Die hinteren Schenkel oder Griffenden sind stets mehr oder weniger stark auswärts gebogen, so dass sie zusammen einen ovalen Raum begrenzen, und enden hinten nicht in Ringe, sondern einfach abgerundet, so dass sie bequem und sicher mit der vollen Hand gefasst und kräftig zusammengedrückt werden können. Die Eröffnung geschieht durch eine zwischen diesen beiden Enden angebrachte Feder (Sperrfeder, Eröffnungsfeder), welche nach dem Schliessen des Gebisses durch den Händedruck sofort mit Nachlass dieses Druckes die beiden Griffenden wieder aus einander drängt. Die äussere Fläche der Griffenden ist leicht gewölbt und rauh, die innere Fläche ganz eben, glatt und polirt.

Das Schloss ist wie bei den übrigen Zangen und Scheeren construirt.

Die vorderen schneidenden Theile, die Schneideblätter, laufen an den einander zugekehrten Rändern, so weit dieselben beim

Schliessen der Griffenden auf einander stossen, in eine schmale scharfe Kante oder Schneide aus. Damit dieser Schneiderand die zum Durchtrennen harter Gegenstände erforderliche Festigkeit bekommt, sind die Schneideblätter nicht wie die Messer von beiden Flächen her zugeschärft, sondern nur von der einen Seite her, während die andere Seite eine gerade, ebene oder leicht gewölbte Fläche darstellt.

Fig. 47. Fig. 48. Fig. 49.

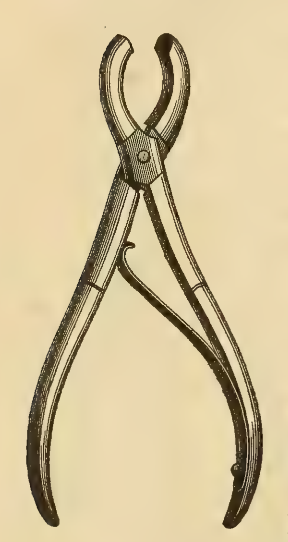


Im Uebrigen zeigen die Schneideblätter in Bezug auf Stärke, Form, Richtung der Schneide zur Längenachse des ganzen Instruments zahlreiche Verschiedenheiten, von denen hier nur die wichtigsten hervorgehoben werden sollen. Fig. 47 zeigt in Drittelsgrösse die Schneidezange von Liston, deren Gebiss in der Achse des Instruments geradlinig fortläuft, während bei der Schneidezange Fig. 49 das Gebiss derselben quer oder rechtwinklig zur Längenachse gestellt ist, und bei der Schneidezange Fig. 48 das Gebiss unter einem spitzen Winkel die verlängerte Längenachse schneidet.

Eine besondere Form des Gebisses besitzt die von Lüer an-

gegebene Hohlmeisselzange (Fig. 50), deren Schneideränder je einen Halbbogen beschreiben, so dass sie gleichsam zwei auf einander stossende Hohlmeissel darstellt, — ein zum Abtragen hervorstehender Knochenkanten sowie zur oberflächlichen Wegnahme von Knochensubstanz auf Knochenflächen äusserst zweckmässiges Instrument.

Fig. 50.



Alle diese Schneidezangen wirken als ein doppelter Keil oder Meissel, welcher von zwei entgegengesetzten Seiten her in den dazwischen befindlichen Theil durch Druck eingetrieben wird; am reinsten tritt diese doppelte Keilwirkung hervor bei der Zange mit quer gestelltem Gebiss (Fig. 49), während bei der geraden Schneidezange (Fig. 47) schon einige Annäherung an die Scheerenwirkung, d. h. an die Combination von Keil- und Zug- oder Sägewirkung stattfindet. Der Unterschied dieser Schneidezangen von den Zangenscheeren, welche ebenfalls zum Durchschneiden von Knochen bestimmt sind, besteht darin, dass bei den ersteren die schneidenden Ränder nur auf einander treffen, während sie bei den letzteren über und an einander vorbei gleiten.

d. Sperrzangen.

Die Sperrzangen unterscheiden sich von allen übrigen Zangen dadurch, dass deren vorderen Enden durch Zusammendrücken der Griffenden von einander entfernt werden, und somit Körpertheile, zwischen welche oder in welche hinein jene Enden gebracht worden sind, dadurch aus einander gedrängt werden.

Dem entsprechend weicht ihre Construction von der der übrigen Zangen darin ab, dass sich ihre beiden Arme nicht wie bei jenen in dem Schlosse kreuzen, sondern nur an einander stossen vermittelst eines kleinen Vorsprunges, in welchem sie durch ein Charnier beweglich verbunden sind. Sie stellen somit zwei an ihren Ruhepunkten beweglich mit einander verbundene stumpfwinklige Hebel erster Art dar, in der Art, dass, wenn die correspondirenden

Enden beider Hebel durch äussere Krafteinwirkung einander genähert werden, die entgegengesetzten Enden aus einander weichen unter Ueberwindung des entgegenstehenden Widerstandes, wenn die bewegende Kraft dazu hinreichend ist.

Als Beispiel solcher Sperrzangen finde hier nur diejenige Platz, welche von mir ursprünglich zum Offenhalten der Blasenwunde bei dem hohen Steinschnitte construirt worden ist, seitdem aber auch bei verschiedenen anderen Operationen zum Offenhalten des Hauteinschnittes Anwendung gefunden hat. Die vorderen Enden dieser Zange (Fig. 51), welche ihrer ganzen Länge nach leicht gebogen sind, laufen in einfache scharfe Haken aus, welche bei geschlossener Zange sich kreuzend und dicht über einander liegend sich gegenseitig decken (Fig. 51 *), so dass nirgends eine hervorragende Spitze zu fühlen ist. Beim Zusammendrücken der Griffenden entfernen sie sich in entgegengesetzter Richtung, und drängen in entsprechendem Grade die Wundränder, zwischen welche man die Hakenenden eingebracht hat, aus einander. In der so gegebenen Stellung wird die Zange sicher fixirt durch Vorwärtsrollen des kleinen Läufers auf dem mit Schraubengängen versehenen Stäbchen.

Fig. 51. Fig. 51 *

Eine andere Sperrzange bildet die Grundlage meines Polyspeculums, welches weiter unten näher beschrieben wird.

VI. Nadeln.

Die grosse Häufigkeit und Mannichfaltigkeit der Anwendung von Nadeln zu chirurgischen Zwecken hat auch eine grosse Mannichfaltigkeit in der Form und Beschaffenheit dieser Nadeln zur Folge gehabt, welche eine gesonderte Betrachtung der drei Hauptformen derselben: der Knopfnadeln, der Oehrnadeln und der Hohlnadeln verlangt.

a. Stift- oder Knopfnadeln.

Je nach dem Zweck, zu welchem diese Stift- oder Knopfnadeln benutzt werden, zeigen dieselben eine verschiedene Beschaffenheit.

1) Zur Befestigung von Verbandgeräth dienen die gewöhnlich im Handel vorkommenden Stecknadeln oder Glufen (corrumpirt aus clou), aus gehärtetem Messingdraht gefertigt.

2) Zur Vereinigung von zufälligen oder absichtlichen Wunden werden zwei verschiedene Arten dieser Nadeln, nämlich einfache und zusammengesetzte benutzt.


Fig. 52. Fig. 53.

Die einfachen Stiftnadeln oder Stifte stellen ein aus einem Stücke bestehendes gerades cylindrisches Metallstäbchen dar, welches an dem einen Ende scharf zugespitzt, an dem andern mit einem kleinen Knöpfchen versehen ist (Fig. 52). Früher aus verschiedenen Metallen und Metallverbindungen gefertigt, werden gegenwärtig nur noch die unter dem Namen Karlsbader Insectennadeln käuflichen, aus gut verzinntem Messingdraht gefertigten Nadeln benutzt. Man bedarf davon mehrere (mindestens zwei) Sorten von verschiedener Länge und Dicke (Fig. 52). Da bei den grösseren Sorten in der Regel die konische Spitze nicht scharf genug ist, um die Gewebe des Körpers leicht zu durchdringen, so habe ich schon seit vielen Jahren den gekauften Nadeln nachträglich durch den Instrumentenmacher eine Spitze von lancettförmiger Gestalt geben lassen (mit einer ebenen und einer in der Mitte gerippten Oberfläche, wie Fig. 53 zeigt), wodurch sie mit der grössten Leichtigkeit eindringend gemacht werden.

Die zusammengesetzten Stiftnadeln bestehen aus 2—3 getrennten Theilen aus zwei verschiedenen Metallen. Sie stellen entweder ein solides silbernes Stäbchen dar, an dem einen Ende mit einem platten Knöpfchen versehen und an dem anderen Ende zum Aufschrauben oder Aufstecken einer stählernen Spitze eingerichtet (Fig. 54); oder sie bestehen aus einer dünnen silbernen Röhre a, in deren eines Ende ein stählerner Stab mit vor-

stehender Lancett- oder Troikartspitze b hineingesteckt und auf deren anderes Ende ein kleines Hütchen aus Silber c aufgesetzt wird (Fig. 55).

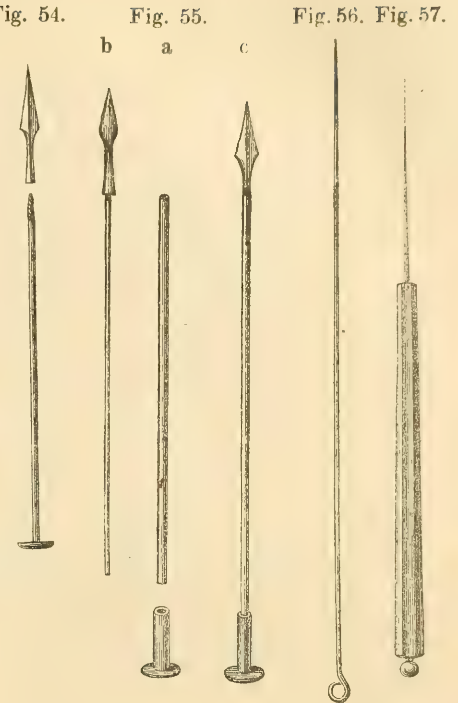


Fig. 54. Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57.

Alle diese zusammengesetzten zunächst für die Operation der sog. Hasenscharte erfundenen und deshalb Hasenschartnadeln genannten Nadelformen sind durch die beschriebenen Insectennadeln mit Lanzenspitze vollständig überflüssig gemacht worden.

3) Zu diagnostischen Zwecken dienen sog. Acupunctur-Nadeln, d. h. lange, dünne, aus Stahl gefertigte Nadeln, welche in eine äusserst feine, schlanke, runde Spitze auslaufen, während sie auf der anderen dickeren Seite einfach abgerundet aufhören, oder mit einem kleinen Knöpfchen oder einer kleinen Oese (Fig. 56), oder einem längeren Handgriff von Bein (Fig. 57) etc. versehen sind.

Fig. 58.

Eine besondere Art stellt meine ebenfalls zu diagnostischen Zwecken bestimmte Furchennadel (Fig. 58) dar. Dieselbe hat eine Dicke von 1 Mm. und eine Länge von 10 Ctm., an dem obern Ende ein kleines plattes Knöpfchen und an dem anderen Ende eine runde oder troikartförmige Spitze; an der Seite läuft eine von oben nach unten hin sich vertiefende Furche mit scharfen Rändern, welche mit einem rundlich geschlossenen Blindsacke in dem obern dickern Theile der Spitze aufhört. In eine Geschwulst etc. eingestossen und wiederholt um ihre Achse gedreht, schabt sie mit ihren scharfen Rändern von den sie umgebenden Gewebtheilen kleine Partikelchen ab, und bringt davon beim Her-

ausziehen so viel theils in der Furche, theils in deren blindem Ende mit zu Tage, dass es einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen werden kann.

b. Oehrnadeln.

Die Oehrnadeln, welche sich von den Stiftnadeln durch ein Loch oder Oehr unterscheiden, welches in der Regel in der Nähe ihres stumpfen Endes sich befindet und zur Aufnahme eines Fadens etc. bestimmt ist, der durch den von der Nadel gebildeten Wundkanal hindurchgezogen werden soll, sondern sich zunächst in Heftnadeln und in Ligaturnadeln.

aa) Heftnadeln.

Die Heft- oder Wundnadeln, *Acus consuentes*, sind theils einfach, theils zusammengesetzt.

Die einfachen Wundnadeln werden ganz aus Stahl angefertigt und müssen eine besonders gut polirte, vollkommen glatte Oberfläche besitzen.

Man unterscheidet an jeder Heftnadel die Spitze, den Körper und die Ferse, in welcher das Oehr sich befindet.

Die zweckmässigste Form der Spitze ist die sog. Lanzenspitze, welche durch das Zusammenlaufen zweier scharfer Seitenränder hergestellt wird, zwischen denen zwei nur ganz leicht gewölbte Flächen liegen; bei den kleineren und dünneren Nadeln lässt man, um ihnen die erforderliche Festigkeit zu verschaffen, beim Schleifen in der Mittellinie der unteren concaven Fläche des schneidenden Spitzentheiles einen leichten Grat der Länge nach bis zur Spitze hin verlaufen. Die Verletzung d. h. die Stichwunde ist bei dieser Beschaffenheit der Spitze allerdings grösser als bei rundspitzigen Nadeln, allein doch nicht so gross, dass sie irgend in Betracht zu ziehen wäre.

Wesentlich ist, dass die Spitze möglichst fein, aber ja nicht zu lang ausgezogen, und weder zu spröde noch zu weich ist (auf dem Daumennagel zu probiren), und dass dieselbe bei Durchstechung durch die Haut etc. ein so grosses Loch macht, dass der übrige Theil der Nadel nebst dem im Oehr hängenden Faden ohne alle

nachtheilige Dehnung und Zerrung durch dieses Loch hindurch gezogen werden kann.

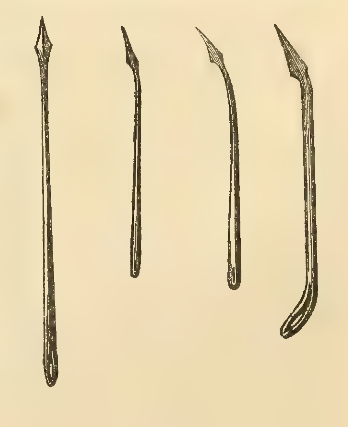
Der Körper der Nadel hat eine der Spitze entsprechende Form, er ist entweder von zwei den beiden Flächen der schneidenden Nadelspitze entsprechenden Seiten her gleichmässig abgeplattet, oder auf der Seite der Concavität mit einem der Länge nach verlaufenden erhabenen Grat versehen, so dass der Durchschnitt des Nadelkörpers eine vier- oder dreikantige Form (▭ oder △) zeigt.

Das hintere Ende der Nadel, die Ferse, enthält das Oehr, welches bei dünnen Nadeln nur eine schmale längliche Spalte darstellt, bei den grösseren Nadeln dagegen eine regelmässige viereckige Form zur Aufnahme eines breiteren oder doppelten Fadens geeignet besitzt. Der hinter dem Oehr befindliche Fersentheil der Nadel ist auf beiden Breitseiten der Länge nach rinnenförmig ausgehöhlt, um in dieser Rinne den durch das Oehr gezogenen Faden aufzunehmen und dadurch eine nachtheilige Volumszunahme an dieser Stelle zu verhindern.

Dicke und Länge der Nadeln sind sehr verschieden, je nach den Stellen, an welchen sie zur Anwendung kommen, und je nach der Beschaffenheit der Gewebsmasse, welche sie durchdringen sollen, so dass man immer mehrere Nadeln von verschiedener Grösse besitzen muss, etwa von 2—5 Centm. Länge und einer der Länge entsprechenden Dicke.

Eben so verschieden ist auch die Richtung der Nadeln. Man unterscheidet gerade Nadeln (Fig. 59), welche auffallender Weise zum chirurgischen Nähen viel weniger im Gebrauch sind, als sie es verdienen, und gekrümmte oder krumme Nadeln. Letztere sind entweder eine Strecke lang gerade und dann nur an ihrem vorderen (Fig. 60. 61) oder nur an ihrem hinteren Ende, oder an beiden Enden (Fig. 62) in verschiedenem Grade gekrümmt, oder sie sind ihrer ganzen Länge nach gekrümmt, immer aber so, dass die Krümmungsflächen des Nadel-

Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61. Fig. 62.



körpers den Flächen und nicht den scharfen Rändern der Spitze entsprechen. Der Grad der Krümmung dieser ganz krummen Nadeln wird verschieden gewählt, am zweckmässigsten ist die Krümmung genau nach dem Kreisbogen, und zwar so, dass kleinere Nadeln

Fig. 63.

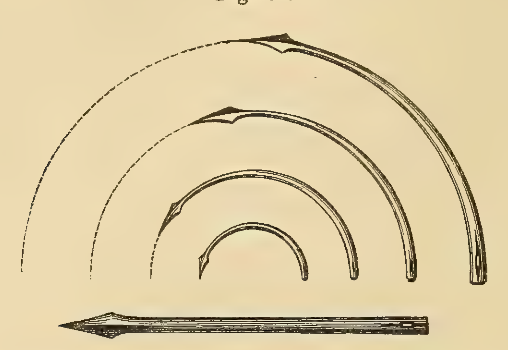


Fig. 64.

die Hälfte eines Kreisbogens (von etwa 1—2 Centm. Durchmesser) einhalten, während die grösseren Nadeln statt der Hälfte etwa nur ein Drittheil bis ein Viertheil eines Kreisbogens von 2 bis 6 Centm. im Durchmesser betragen (Fig. 63).

Die zusammengesetzten Wundnadeln bestehen aus 2—3 verschiedenen Theilen, welche entweder unbeweglich oder beweglich mit einander verbunden sind.

Gewöhnlich bilden Körper und Spitze der Nadel einen zusammenhängenden Theil (Fig. 64), an welchem der Körper beträchtlich länger, 6—12 Centm., als an den gewöhnlichen Oehrnadeln zu sein pflegt. Letzterer läuft an seinem unteren immer bedeutend verdickten rundlichen Ende entweder in einen Stachel aus, welcher unbeweglich in einen hölzernen Handgriff eingelassen ist (Fig. 64), oder in einen abgerundeten Zapfen, welcher in die entsprechende Höhlung des Handgriffes hineingesteckt und durch eine kleine Flügelschraube sicher befestigt werden kann (Fig. 74).

Spitze und Körper der Nadel bilden meist eine gerade Linie (Fig. 64), seltener geht letzterer in bogen- oder winkelförmiger Krümmung in die Spitze über (Fig. 65. 66).

Das Oehr befindet sich stets in oder dicht hinter der Spitze in Form einer rundlichen oder länglichen Oeffnung, da eine solche

Nadel nicht durch den von ihrer Spitze gemachten Stichkanal durchgezogen werden kann, sondern stets auf demselben Wege wieder zurückgezogen wird, nachdem die Spitze vollständig an dem entgegengesetzten Wundrande zum Vorschein gekommen, und das Ein- oder Ausfädeln des Fadens vorgenommen worden war.

Fig. 65. Fig. 66.

Zur Erleichterung des Ein- und Ausfädelns hat man dem Oehr eine verschiedene Einrichtung gegeben und unterscheidet darnach folgende Arten:

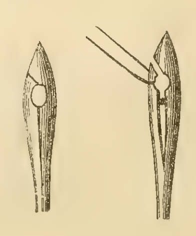
Nadeln mit unterbrochenem stets offenem Oehr (Fig. 67), wenn letzteres an einer Seite eine unbeweglich klaffende Lücke besitzt; die unvollkommenste, nicht zu empfehlende Art.

Fig. 67. Fig. 68.

Nadeln mit unterbrochenem schliessbarem Oehr (Fig. 68): Das Oehr zeigt an einer Seite ebenfalls eine klaffende Lücke, welche jedoch durch einen in dem Körper der Nadel liegenden, vor- und rückwärts schiebbaren feinen Drahtstift sehr leicht geschlossen und geöffnet werden kann. Dieses Schieben geschieht mittelst des an dem anderen Ende dieses Drahtstiftes angebrachten kleinen Knöpfchens, welches entweder in der Nähe der Ferse des Körpers der Nadel (Fig. 74), oder an dem hölzernen Handgriffe derselben (Fig. 64) hervorragt — die bequemste unter allen angeführten Arten von Oehr.

Nadeln mit federndem Oehr, an denen der eine Seitenrand des Oehrs federnd gemacht ist, so dass dasselbe im ruhenden Zustande geschlossen ist, aber durch einen Druck auf diesen Seitenrand von aussen oder innen her geöffnet werden kann.

Fig. 69. Fig. 70.



Nadeln mit nach aussen federndem Oehr, d. h. durch Druck von innen her sich öffnendem Oehr (Fig. 69) müssen mit vorher eingefädeltem Faden durch das Gewebe hindurchgestossen und dann ausgefädelt werden, was durch einfaches seitliches Anziehen der eingefädelten Fadenschlinge (Fig. 70) geschieht.

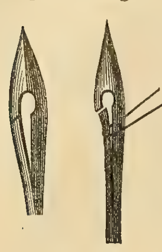

Fig. 71. Fig. 72.

Fig. 73.

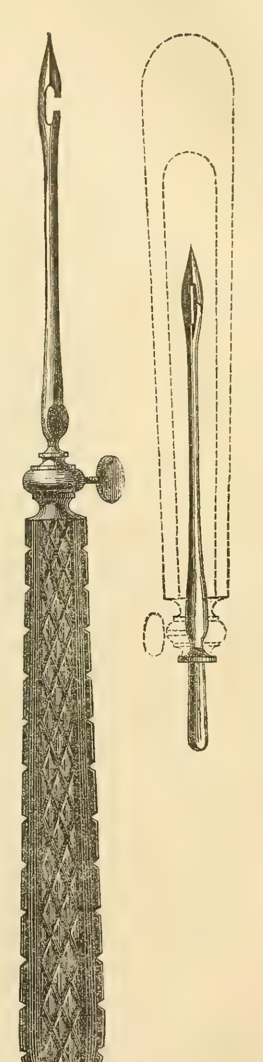
Nadeln mit nach innen federndem Oehr (Fig. 71) werden zuerst durchgestossen, dann wird der Faden als Schlinge über den zum Vorschein gekommenen Hals der Nadel an der federnden Seite des Oehrs hinübergelegt und durch einfaches aber starkes Anziehen dieser Fadenschlinge, indem man sie gleichzeitig nach der Spitze hin fortgleiten lässt, in das Oehr hineingebracht (Fig. 72), worauf die Nadel mit dem Faden zurückgezogen und schliesslich entfädelt wird. Eine sehr zweckmässige Einrichtung, die indessen sehr gut gearbeitet sein muss, wenn sie ihrem Zwecke entsprechen soll; namentlich muss der Grad der Federkraft des federnden Theiles des Oehrs ganz richtig getroffen sein, sonst hakt die Nadel beim Zurückziehen leicht an.

Bei den noch weiter zusammengesetzten Nadeln bestehen Spitze, Körper und Handgriff je aus einem besonderen Stücke, welche beim Gebrauch zusammengesteckt werden (Fig. 73), eine Einrichtung, welche von Sédillot behufs der Staphyloraphie angegeben worden ist. Die kleine Lanzenspitze, an ihrer breitesten Stelle von einem runden Loch durchbohrt, endet nach hinten in eine kurze dünnwandige Röhre von ovalem Querschnitte, welche auf die entsprechend gestaltete Spitze des Körpers der Nadel lose aufgesteckt wird. Wird diese Nadel mit eingefädeltem Faden z. B. durch Gaumensegel, Kehldeckel hindurchgestossen bis an den kleinen Querbalken, und dann zurückgezogen, so streift sich die aufgesteckte Spitze ab und bleibt auf der Ausstichsfläche des Gaumensegels etc. hängen, worauf sie mit Pincette gefasst und vorgezogen wird.

Was den praktischen Werth aller dieser sog. gestielten Nadeln betrifft, so hat man dieselben zunächst nur zum Gebrauch beim Nähen in die Tiefe gewisser von aussen her zugänglicher Körperhöhlen, namentlich zum Nähen in der Tiefe der Mundhöhle und in der Scheide bestimmt, indem man sie an die Stelle der sonst gebräuchlichen mit

Nadelhalter zu führenden kleinen Nadeln setzte. Weitere Versuche haben mir indessen gezeigt, dass diese gestielten Nadeln eine viel ausgedehntere Anwendung verdienen, und so bediene ich mich denn gegenwärtig auch zum Nähen an der Oberfläche des Körpers fast ausschliesslich der in Fig. 74 in natürlicher Grösse dargestellten Nadel. Sie besteht aus einem inwendig hohlen hölzernen Handgriffe, welcher an seinem dünnen Ende mit einer kleinen Flügelschraube versehen ist, und einer stählernen runden Nadel mit schliessbarem Oehr (Fig. 68), oder auch mit nach innen federndem Oehr (Fig. 71). Beim Gebrauch wird die Nadel mit dem Zapfen an ihrer Ferse in den Handgriff hineingesteckt und durch die Schraube befestigt, während nach dem Gebrauche die Nadel losgemacht, und umgekehrt mit ihrem spitzen Ende in den Handgriff hineingesteckt und in demselben festgeschraubt wird (Fig. 75).

Fig. 74. Fig. 75.



Als Vortheile, welche sich mir bei dem Gebrauch dieser gestielten Nadeln zur Wundvereinigung bei den verschiedensten Operationen, namentlich bei Hasenschartoperationen und plastischen Operationen im Gesichte, bei Schliessung grosser Lippen- und Wangenspalten nach der Resection des Ober- und Unterkiefers etc. herausgestellt haben, kann ich folgende anführen.

Sie lässt sich viel bequemer und sicherer handhaben, als jede einfache gerade oder krumme Nadel, ohne oder mit Nadelhalter; es lässt sich namentlich mit ihr viel genauer als mit der krummen Nadel der Ausstichspunkt der Nadel an dem entgegengesetzten Wundrande berechnen und treffen, indem sich z. B. tiefer gelegene Wundränder sehr gut damit aus der Tiefe emporheben lassen.

Sie ist besonders vortheilhaft, wenn man dickere und derbere Gewebe, verdickte Haut mit anstossender Narbenmasse, callösem Zellgewebe oder mit eingelagerten knorpeligen Theilen (Septum narium bei der Operation der einseitig complicirten Hasenscharte) zu durchstechen hat, bei welchem Akte krumme Nadeln gewöhnlich sich zu drehen oder zu biegen oder zu brechen pflegen, so dass man leicht den beabsichtigten Ausstichspunkt der Nadel verfehlt.

Bei Anlegung einer grossen Anzahl von Knopfnähten kommt man mit dieser gestielten Nadel viel rascher zu Stande als mittelst der gewöhnlichen einfachen Nadeln, da man dabei stets dasselbe Instrument in der Hand behält und von dem Gehülfen nur je nach erfolgtem Durchstich der Nadel die Fadenschlinge in deren Oehr einhängen lässt, ehe man dieselbe zurückzieht. Bei Anwendung der gewöhnlichen Nadeln geht mit dem Zureichen derselben, oder gar mit dem Einfädeln derselben, wo man nicht so viel Nadeln hat als Nähte anzulegen sind, viel mehr Zeit verloren.

Die erste Anschaffung dieser Nadeln ist allerdings theurer, als die einer oder einiger weniger gewöhnlicher Nadeln, allein man hat auch nur diese eine Nadel nöthig, welche sich zudem leichter und sicherer aufbewahren und bequemer transportiren lässt.

Der anscheinend wichtigste Einwurf, dass diese Nadel ihres grösseren Volums wegen immer mehr verletze, grössere Stichkanäle und namentlich grössere Stichmündungen in der Haut mache, welche deutlicher sichtbare Narben als die gebräuchlichen Nadeln zurücklassen, ist von mir durch vielfache Erfahrungen auch beim Nähen in feiner und zarter Haut, wie z. B. bei der Hasenschartoperation von nur wenig Wochen alten Kindern, vollständig widerlegt.

bb. Ligatur-Nadeln.

Sie dienen dazu, um Fäden oder Schnüre durch Kanäle oder Höhlen des Körpers behufs der Erreichung gewisser Heilzwecke hindurchzuziehen.

Von den Wundnadeln unterscheiden sich die Ligaturnadeln eigentlich nur dadurch, dass sie viel massiger, d. h. dicker und länger als jene, ferner mit einer troikartförmigen Spitze und gewöhnlich mit grossem Oehr an der Ferse und dicht hinter der Spitze (Fig. 76) versehen sind. Im Uebrigen sind sie ganz gerade oder

Fig. 76. Fig. 77.

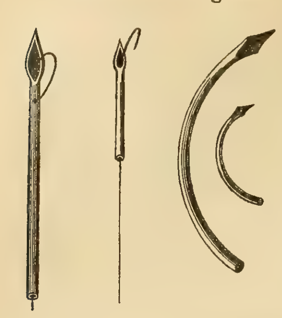
leicht gekrümmt, vollkommen cylindrisch oder in der Mitte und gegen die Ferse hin etwas sich abflachend und sich verdünnend. Gegenwärtig sind sie fast ganz ausser Gebrauch, da sich die gleichen Heilzwecke besser durch den sog. Drainage-Troicart (Fig. 87) erreichen lassen, d. h. eine Ligaturnadel, der man einen hölzernen Handgriff und eine silberne Canüle hinzugefügt hat, weshalb man denselben ganz füglich auch als Ligatur-Troikart bezeichnen könnte.

Die gleiche Bezeichnung würde mit demselben Rechte auch das unter dem Namen der C. J. M. Langenbeck'schen Ligaturnadel bekannte Instrument verdienen, das gegenwärtig noch zuweilen bei der Behandlung fistulöser Geschwüre zur Verwendung kommt. Diese Nadel (Fig. 77) besteht zunächst in einem etwa 1½—2 Mmtr. dicken und 18 Centm. langen, leicht gebogenen Stäbchen mit troikartförmiger Spitze nebst länglichem Oehr dicht dahinter gelegen und mit einem kleinen platten Knöpfchen an dem anderen Ende versehen; sodann gehört dazu noch eine eng anschliessende dünne silberne Röhre, welche von dem Knöpfchen bis ganz nahe an das Oehr hinreicht und in welche beim Gebrauch des Instruments die Spitze der Nadel nöthigenfalls ganz zurückgezogen und geborgen werden kann.

c. Hohlnadeln.

Die Hohlnadeln sind im Wesentlichen dünne Röhrchen aus Stahl, welche an ihrem einen Ende geschnittenen Schreibfedern ähnlich abgesetzt und hier mit scharf schneidenden in eine gemeinschaftlich feine Spitze auslaufenden Rändern versehen sind.

Die einfachen Hohlnadeln, welche vollkommen cylindrische runde Röhrchen von 1 Mmtr. Dicke darstellen, eine Länge von 1½—3 Centm. besitzen, und sowohl ganz gerade als bogenförmig gekrümmt gefertigt werden (Fig. 78—80), dienen nur zur Anlegung der blutigen Naht mit dünnen Metalldrähten, welche letztere


Fig. 78. Fig. 79. Fig. 80.

sich in diese Nadeln leichter und sicherer einfädeln lassen, als in die gewöhnlichen Oehrnadeln. Will man letztere zum Nähen mit Draht benutzen, so ist immer eine zeitraubende sehr genaue und knappe Zusammendrehung des eingefädelten Drahtes nothwendig, wenn er in dem Nadelöhr in der erforderlichen Richtung so unverrückt festsitzen soll, dass er beim Durchziehen der Nadel kein Hinderniss macht. Dieser Uebelstand, welcher sich mir gleich bei den ersten Versuchen des Nähens mit den neu empfohlenen feinen Metalldrähten sehr fühlbar machte, brachte mich auf die Construction dieser Hohlnadeln, bei denen ein einfaches Umbiegen des aus dem vorderen Nadelende hervorragenden Drahtes (Fig. 79) zur Befestigung desselben allein schon hinreicht, oder noch besser ein Umbiegen dieses Drahtendes und Hineinstecken desselben in das kleine Loch der Nadel nahe unter der Stichmündung. Fig. 78 stellt dieses Drahtende in das erwähnte Loch hineingesteckt dar vor dem Anziehen des hinteren langen Drahtendes, durch welches Anziehen jenes Ende in eine ganz kleine, knapp anliegende, kaum bemerkbare Schlinge verwandelt wird.

Die zusammengesetzten Hohlnadeln, welche zu sehr verschiedenartigen Zwecken: zum Nähen, zum Aussaugen und Ausziehen flüssiger und breiiger Stoffe aus dem Körper, sowie andererseits zur Einbringung von Arzneimitteln in flüssiger und fester Form in die Gewebe des Körpers bestimmt sind, zeigen auch dem entsprechend sehr verschiedene Zusammensetzungen, namentlich mit Saug-, oder Pump- und Druckvorrichtungen etc., weshalb hier von einer näher eingehenden Betrachtung derselben abgesehen und auf die betreffenden Stellen verwiesen wird.

VII. Stachelpfriemen. Troikart.

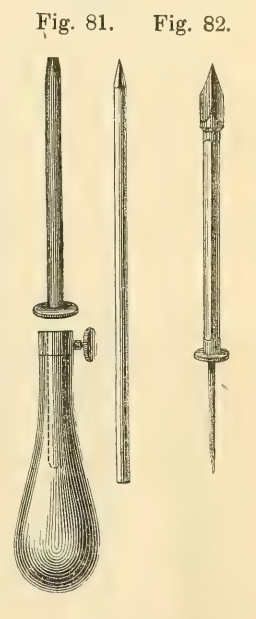
Nach Form und Zweck schliesst sich den Nadeln unmittelbar an der Stachelpfriemen, *Trois-quart, Troikart, Acus triquetra s. cannulata,* indem derselbe zur stichweisen Eröffnung von Körper-

höhlen dient, bei welcher zugleich Flüssigkeiten aus dieser Höhle entleert oder in dieselbe hineingeleitet werden sollen.

Zu diesem Zwecke besteht jeder Troikart aus zwei Theilen, dem Stilet und der Canüle.

Das Stilet oder der Stachel ist ein stählerner Stab, dessen Länge zwischen 2 und 25 Cmtr. und dessen Dicke zwischen 1—6 Mmtr. beträgt. In der Regel stellt er einen vollkommen gleichmässigen runden Cylinder (Fig. 81) dar, welcher an seinem vorderen Ende in der Art zu einer scharfen Spitze zugeschliffen ist, dass er drei durch eben so viele Flächen getrennte scharfe Kanten besitzt; selten hat der Stachel eine prismatische Form mit einem etwas dickeren Kopfe (Fig. 82), hinter welchem sowie unmittelbar über dem Handgriffe eine kurze runde cylindrische Parthie sich befindet zum Anlegen der Canüle. Das hintere Ende dieses Stilets läuft entweder in einen spitzen Fortsatz (Fig. 82) aus, der in den länglichen kolbenförmigen Handgriff von Holz, Horn, Bein etc. unbeweglich eingetrieben wird, oder es endet einfach abgerundet und wird dann mittelst einer Schraube in dem Handgriffe befestigt (Fig. 81). Bei den kleineren dünneren, mehr nadelförmigen Troikarts endigt das Stilet hinten mit einem platten metallischen Knopfe (Fig. 85).

Fig. 81. Fig. 82.



Die Röhre oder Canüle (Fig. 81 u. 84), welche immer aus Silber gefertigt ist, umgiebt den Stachel von dem Handgriffe an bis ganz nahe an die Spitze hin, an welcher Stelle das vordere Ende der Canüle mit einem von aussen nach innen schräg zugeschärften Rande dem Stachel ringsum vollkommen genau und ohne allen merklichen Absatz sich anlegt. Bei denjenigen Stilets, deren Spitze eine leichte kolbenförmige Verdickung besitzt, ist das vordere Ende der Canüle (Fig. 83) federnd gemacht dadurch, dass sich in ihm 1 oder 2 der Länge nach laufende und in ein kleines rundliches Loch ausmündende

Fig. 83.



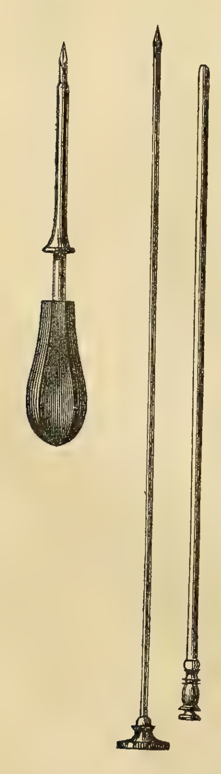
Spalten befinden, welche sich beim Hindurchtreten der dickeren Spitze des Stilets durch das Ende der Canüle entsprechend erweitern und hinterher sofort wieder sich genau schliessen.

Das hintere Ende der Canüle hört gerade abgesetzt mit einem leichten wulstigen Rande auf, oder es besitzt eine leichte trichterförmige Erweiterung, oder ist von einer rundlichen mehr oder weniger ausgehöhlten Scheibe umgeben, theils zu leichterer Handhabung, theils zur Fixirung durch Fadenbänder, welche durch die in dieser Scheibe befindlichen Löcher hindurchgezogen werden, wenn die Canüle eine Zeit lang liegen gelassen werden soll.

Folgende Arten dienen zum allgemeinen Gebrauch, deren nähere Gestaltung durch den Zweck bedingt ist, den man dadurch erreichen will.

Der gewöhnliche gerade Troikart in zwei verschiedenen Grössen entsprechend der Menge und dem Consistenz-Grade der abzulassenden Flüssigkeit. Ein kleineres Exemplar von 5 Cmtr. Länge und 4 Mmtr. Dicke der Canüle, und ein grösseres Exemplar von 8 Mmtr. Dicke und 8 Cmtr. Länge.

Fig. 84. Fig. 85.



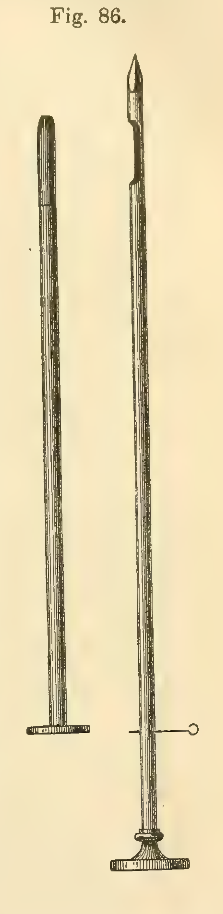
Für den Gebrauch in der Privatpraxis eignet sich besonders ein solcher Troikart mit beweglichem Stilet (Fig. 81), der mit umgekehrt in den Handgriff hineingestecktem und festgeschrobenem Stilet bequem in der Tasche getragen werden kann.

Der Injections-Troikart (Fig. 84), welcher angewandt wird, wenn auf die Entleerung der pathologischen Flüssigkeit sogleich die Einspritzung einer medicamentösen Flüssigkeit folgen soll, hat eine Canüle von 7 Cmtr. Länge und 3 Mmtr. Dicke mit trichterförmiger Erweiterung ihres hinteren Endes behufs der Aufnahme der Spitze der Spritze. Das Stilet hat eine der trichterförmigen Erweiterung der Canüle entsprechende spindelförmige Anschwellung.

Der Explorativ-Troikart (Fig. 85) hat bei einer Länge von 10 Cmtr. nur eine Dicke von 1 Mmtr. Sein Stilet endigt hinten mit einem kleinen platten Metallknopfe.

In Geschwülste von zweifelhafter Natur eingestossen soll er durch Ausfluss oder Nichtausfluss von Flüssigkeit nach zurückgezogenem Stilet Entscheidung geben über die Beschaffenheit der explorirten Geschwulst. Allein im Falle dass keine Flüssigkeit ausfliesst, bleibt die Natur der Geschwulst doch zweifelhaft, da die dünne und lange Canüle eine dickflüssige und zähe sowie eine mit Flocken gemengte Flüssigkeit nicht hindurchlaufen lässt.

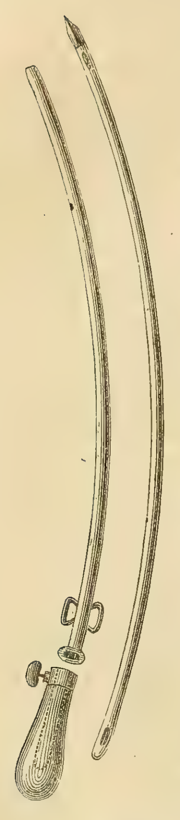
Fig. 86.



Mein diagnostischer Troikart (Fig. 86) gewährt nicht nur in dieser Beziehung grössere Sicherheit, da er kürzer und dicker ist, sondern gestattet zugleich auch bei soliden Geschwülsten Partikelchen fester Substanz aus verschiedener Tiefe der Geschwulstmasse herauszuholen. Das 3 Mmtr. dicke und 10 Cmtr. lange Stilet mit plattem Knöpfchen an seinem äusseren Ende besitzt nahe oberhalb der Spitze eine 10 Mmtr. lange ringsum mit einem schneidenden Rande versehene Furche; das untere Ende der silbernen Canüle von 8 Cmtr. Länge ist 1 Cmtr. lang von Stahl und hört mit einem scharf schneidenden Rande auf. Vor dem Einstossen wird die Canüle mit ihrem unteren Rande bis an die Stiletspitze hin vorgeschoben und durch den kleinen durch das Stilet hindurchgesteckten Stift am Zurückweichen verhindert. Will man durch den so eingestossenen Troikart Flüssigkeit auslassen, so hat man nur das Stilet auszuziehen; will man aber feste Substanz zur mikroskopischen Untersuchung herausholen, so wird der kleine Querstift ausgezogen, das Stilet bis an seinen Knopf vorgestossen und mehrere Male um seine Achse gedreht. Hiebei schabt der scharfe Rand der Furche Partikelchen der umgebenden Substanz ab, welche in die Furche aufgenommen und in derselben durch Vorschieben der Canüle eingeschlossen werden. Durch den schneidenden Rand dieser Canüle wird zugleich die etwa noch nöthige Abtrennung der eingeschlossenen Partikelchen vollbracht.

Der grosse Ligatur-Troikart (Fig. 87), von Chassaignac als sog. Drainage-Troisquart angegeben und zum Durchziehen von gefensterten Kautschuck-Röhren oder Haarseilschnüren etc. durch grosse Abscesshöhlen hindurch bestimmt, ist leicht gebogen, 25 Cmtr. lang, 6 Mmtr. dick. Sein Stilet, welches dicht hinter der Spitze, sowie nahe an dem abgerundeten Ende ein Oehr besitzt, wird lose in ein entsprechendes Loch des hölzernen Handgriffes hineingesteckt und in diesem beim Gebrauche durch Anziehen einer Schraube festgestellt.

Fig. 87.



Der kleine Ligatur-Troikart ist schon oben pag. 47 Fig. 77 als sog. Langenbeck'sche Ligaturnadel beschrieben worden.

Der schliessbare Troikart, brauchbar wenn der Abfluss der Flüssigkeit durch die Canüle besonders geregelt und zeitweise unterbrochen werden soll, besitzt an seiner Canüle (Fig. 88) nahe dem hinteren Ende einen Schliesshahn, dessen Oeffnung behufs der Durchlassung des Stilets eben so weit als die übrige Canüle sein muss.

Soll durch einen solchen Troikart, während er die in einer Körperhöhle enthaltene Flüssigkeit auslaufen lässt, das Zurücktreten dieser Flüssigkeit und das Eindringen der äusseren atmosphärischen Luft in diese Körperhöhle hinein verhindert werden, wie dieses namentlich beim Auslassen von Flüssigkeit aus der Brusthöhle der Fall ist, so können zu diesem Zwecke verschiedene Vorrichtungen in Anwendung

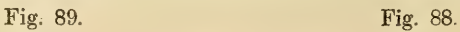


Fig. 89.

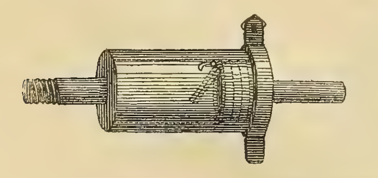


Fig. 88.



gezogen werden. Ich erwähne aus der ziemlich grossen Reihe derselben hier nur diejenige, welche ich zu diesem Zwecke construirt und stets mit dem gewünschten Erfolge benutzt habe. Sie besteht, wie Fig. 89

zeigt, in einem kleinen runden Hohlcylinder von Neusilber, welcher nach ausgezogenem Stilet sofort auf das äussere Ende der Canüle Fig. 88 aufgesteckt wird. Dieser Cylinder enthält in seinem innern Hohlraume ein leicht bewegliches Klappenventil, welches der ausströmenden Flüssigkeit kein Hinderniss entgegenstellt, bei jeder rückgängigen Bewegung der in diesem Cylinder enthaltenen Flüssigkeitssäule aber sofort angedrückt wird und so einen vollkommen luftdichten Abschluss bewirkt. Um ganz sicher zu sein, kann man auf das vordere Ende dieses Cylinders noch ein Stück eines elastischen Schlauches oder Katheters etc. aufstecken, wodurch die diesseits des Klappenventiles befindliche Flüssigkeitssäule noch mehr verlängert, zugleich auch das Auffangen der ausströmenden Flüssigkeit in einem Gefässe bequemer gemacht wird.

Als Anhang zu den Troikarts sind hier noch kurz zu betrachten die

Knochenbohrer,

welche zu den gleichen Zwecken an den Knochen benutzt werden, zu welchen die Troikarts und Nadeln an den Weichtheilen dienen.

Sie bestehen ebenfalls gleich dem Troikart aus einem Stilet oder Bohrstabe und dem Handgriffe.

Das Stilet oder der Bohrstab ist ganz von Stahl, 4—8 Cmtr. lang, 1—4 Mmtr. dick, und zwar entweder wie bei den Troikarts ein vollkommen runder Cylinder mit dreikantiger scharfer Spitze; oder derselbe ist von zwei Seiten her abgeflacht, an einer oder an beiden Breiteseiten mit einer schmalen und flachen, oder breiteren und tieferen Längs-Furche (Fig. 90) versehen; sein unteres Ende ist von den beiden Rändern her zugespitzt (Fig. 90), oder quer abgesetzt mit einer kleinen Spitze in der Mitte und zwei seitlichen in entgegengesetzter Richtung hin abfallenden scharfen Kanten (Fig. 91 und 92); das obere Ende ist mit einem einfach stachelförmigen Fortsatze zu unbeweglicher Einfügung in den Handgriff versehen, oder mit einem verschieden gestalteten dickeren An-

Fig. 90. Fig. 91. Fig. 92.



satze zum beweglichen Einsetzen in den Handgriff (Fig. 90—92). Um kleine Oeffnungen in Knochen zu vergrössern, hat man dem unteren Ende des Bohrstabes eine lanzen- oder myrtenblattähnliche Form gegeben, mit scharfer Spitze und zwei divergirenden in entgegengesetzter Richtung abgeschrägten scharfen Kanten (Fig. 94), welche Form gewöhnlich als Perforativ-Trepan bezeichnet wird.

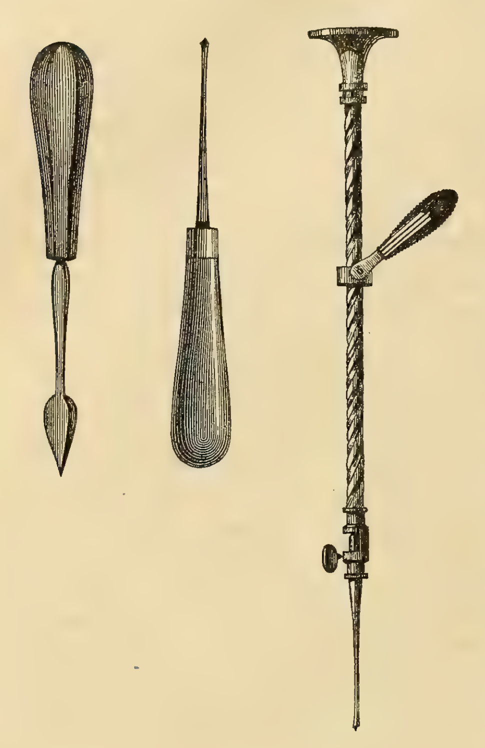


Fig. 94. Fig. 93. Fig. 95.

Der Handgriff besteht entweder in einem einfachen keulenförmigen Stücke von Holz etc., ganz wie bei den gewöhnlichen Troikarts beschaffen, welches bald durch den in ihn hineingetriebenen Stachel des Bohrstabes unbeweglich mit letzterem verbunden ist (Fig. 93 und 94), bald nur beim Gebrauche auf das entsprechend geformte dickere Ende des Bohrstabes in querer Richtung aufgesteckt wird, wie bei dem sog. Handtrepan (Fig. 162); oder der Handgriff besteht in einer zusammengesetzten Vorrichtung, welche zur Bewegung des Bohrstabes bestimmt ist.

Bei dem Gebrauch muss der Bohrstab in eine drehende Bewegung versetzt werden, durch welche derselbe Partikelchen von Knochensubstanz abschabt und so eine mit Substanzverlust verbundene klaffende runde Oeffnung im Knochen bewirkt. Diese drehende Bewegung gestaltet sich je nach dem angebrachten Bewegungs-Mechanismus in einer dreifachen Weise:

1) sie besteht in einer abwechselnd hin und her gehenden Bewegung oder Drehung, welche nur die Hälfte eines Bogens beschreibt

und durch blosse Pro- und Supinationsbewegung der den einfachen Griff des Bohrstabes haltenden Hand bewirkt wird.

2) Der Bohrstab wird mittelst einer besonderen Vorrichtung mehrere Male um seine Längenachse vorwärts und dann wieder rückwärts gedreht, mittelst der hier (Fig. 95) abgebildeten Vorrichtung immer zu 2½ Drehung vor- und wieder rückwärts. Diese Vorrichtung besteht in einem Stahlstabe mit steil aufsteigenden Windungen an seiner Oberfläche, oben mit einem flach ausgehöhlten hölzernen Knopfe versehen, und an seinem unteren Ende mit einer Vorrichtung, welche ein leichtes Einstecken und sicheres Befestigen verschiedener Bohrstäbe gestattet. Durch den auf die Spiralwindungen aufgesetzten Messingring mit beweglichem Handgriffe wird der Spiralstab in die beschriebene drehende Bewegung versetzt, sobald jener Ring abwechselnd auf- und abwärts geschoben wird.

3) Der Bohrstab beschreibt eine stets in der gleichen Richtung fortlaufende Kreislinie, wenn auf dessen oberes Ansatzende die für Kreissägen gebräuchliche Vorrichtung (Fig. 163), der sog. Trepanbogen aufgesetzt, und in der gleichen Richtung fortlaufend um seine Längenachse herumgedreht wird.

VIII. Messer.

Die zu allgemeinem Gebrauch bestimmten chirurgischen Messer lassen sich je nach der Verbindungsweise ihrer beiden Bestandtheile: der Klinge und des Griffes mit einander, in drei Arten eintheilen, welche eine gesonderte Betrachtung erfordern:

1) Klinge mit Griff durch ein Charniergelenk in einem vollen Kreise beweglich verbunden — Lanzette.

2) Klinge mit Griff durch ein Charniergelenk in einem halben Kreise beweglich verbunden — Bistouri.

3) Klinge mit Griff unbeweglich fest verbunden — Scalpell.

Je nach dem Grössenverhältniss zwischen Griff und Klinge hat man bei dieser Art noch zwei jedoch durchaus nicht streng von einander geschiedene Unterabtheilungen aufgestellt, nämlich

a) wenn Klinge kürzer als Griff — Scalpell im engeren Sinne.

b) wenn Klinge länger als Griff — Messer im engeren Sinne oder Amputationsmesser.

A. Lanzette.

Bei der Lanzette, Lasseisen, *Lanceola,* zeigen Klinge und Griff oder Heft folgende Beschaffenheit.

An der Klinge (Fig. 96 u. 97), welche immer sehr dünn, schmal (5—10 Mmtr. breit) und länglich ist, unterscheidet man einen vorderen und hinteren Theil. Letzterer hat zwei matt geschliffene, schwach gewölbte Flächen und zwei parallel laufende stumpfe Ränder, und nahe seinem hinteren Ende ein rundes Loch zum Durchlassen eines Nietes behufs der Befestigung der Klinge in dem Schaalenhefte. Hinter diesem Loche hört das hintere Ende der Klinge entweder ganz kurz und abgerundet auf (Fig. 97), oder, was zweckmässiger ist, verlängert sich in einen schmalen Fortsatz, Schweif (Fig. 96), welcher bei geschlossenem Instrumente hinten aus dem Schaalenhefte hervorragend (Fig. 98) das Oeffnen der Klinge sehr erleichtert.

Der vordere dünnere Theil besitzt zwei scharf schneidende Ränder, welche nach vorn zu unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel, in gerader oder leicht gebogener Richtung, in eine feine scharfe Spitze auslaufen. Seine beiden Flächen, welche stets sehr blank polirt sein müssen, sind schwach gewölbt, oder durch einen in oder nahe der Mitte verlaufenden Längs-Grat mit zwei schrägen Abdachungen versehen. Von grösster Wichtigkeit ist die Beschaffenheit der Spitze, welche sehr scharf, nicht zu spröde und nicht zu weich sein darf.

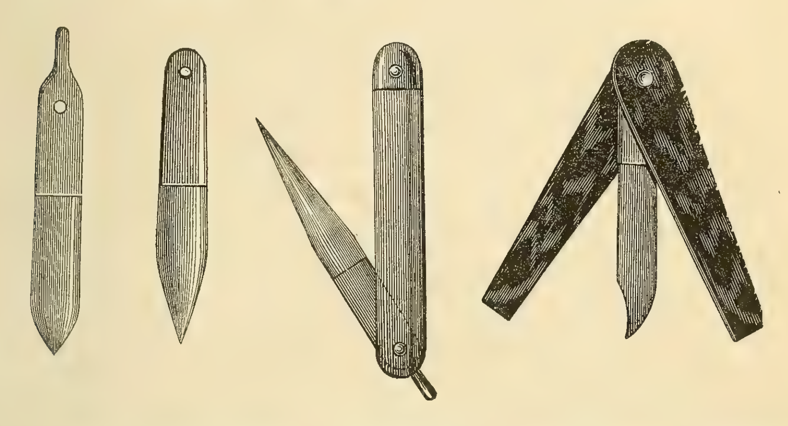
Das Heft oder die Schaale (Fig. 98 u. 99) besteht aus zwei dünnen länglichen, an ihrer Innenfläche ebenen, an ihrer Aussenfläche leicht convexen und blank polirten Platten oder Blättern aus Horn oder Schildkrot, welche etwas länger und breiter als die Klinge sind. Das eine Ende dieser beiden Platten ist quer abgeschnitten und meist unverbunden (Fig. 99), seltener durch ein Niet und dazwischen gelegtes Metallplättchen unbeweglich mit einander verbunden (Fig. 98); das andere abgerundete Ende enthält ein Niet, welches durch beide Schaalen und den dazwischen befindlichen hinteren Theil der Klinge hindurchgeht, und so diese drei Stücke beweglich mit einander verbindet.

Auf diese Weise entsteht ein unbeschränktes Schloss, welches gestattet, dass die Klinge nach beiden Seiten hin aus dem Hefte her-

vorgedrängt, beliebig gestellt und in einem vollen Kreise herum bewegt, mithin auch am leichtesten und vollkommensten gereinigt werden kann.

Je nach der Form der Spitze der Klinge, d. h. je nach dem Winkel, unter welchem die beiden schneidenden Ränder in die gemeinschaftliche Spitze auslaufen, unterscheidet man folgende Arten:

Fig. 96. Fig. 97. Fig. 98. Fig. 99.



1) Die gerstenkornförmige Lanzette, *Lancette à grain d'orge*, englische Lanzette. (Fig. 96.)

2) Die haferkornförmige Lanzette, *L. à graine d'avoine*, deutsche Lanzette. (Fig. 97.)

3) Die pyramidenförmige Lanzette, Schlangenzunge, *L. à langue de serpent*, italienische Lanzette. (Fig. 98.)

4) Die säbelförmige Lanzette, *L. à sabre*, mit einem concaven und einem convexen Schnittrande. (Fig. 99.)

Der Werth dieser verschiedenen Formen sowie der Werth der Lanzette überhaupt ist nicht sehr hoch anzuschlagen. Die Construction der Lanzette ist darauf berechnet, dass sie mit möglichst grosser Leichtigkeit und Vermeidung aller Zerrung und Quetschung in die Gewebe des Körpers eingestossen werden kann, sie wirkt also mehr stichweise als schnittweise trennend, kann aber der Kleinheit und Schwäche der Klinge wegen nur da gebraucht werden, wo die zu trennenden Theile weder durch ihre Dicke noch durch ihre Festigkeit dem eindringenden Instrumente einen grösseren Widerstand entgegensetzen.

Je spitzer der Winkel ist, unter welchem die beiden Schneideränder zusammenlaufen, desto leichter dringt die Lanzette ein, desto kleiner wird aber auch die angelegte Oeffnung, und bedarf desto mehr der schnittweisen Vergrösserung, zu welcher die Lanzette der eben angeführten Beschaffenheit wegen viel weniger geeignet ist, als ein gutes spitzes Bistouri.

Demnach wird die Lanzette in den meisten wenn nicht allen Fällen von Eröffnung einer mit Flüssigkeit gefüllten Höhle füglich durch das spitze Bistouri (Fig. 102) ersetzt werden können, und ihre Anwendung beschränkt werden müssen auf den Gebrauch beim Aderlassen und beim Impfen, sowie beim Haarseilsetzen, zu welchen Zwecken jedoch diesem Instrumente eine von den beschriebenen Formen abweichende und je dem betreffenden Zwecke mehr entsprechende Gestalt gegeben werden muss: Aderlasslanzette, Impflanzette und Haarseillanzette.

B. Bistouri.

Mit dem Ausdruck *Bistouri*, Incisionsmesser, *Scalpeum seu Incisorium*, bezeichnet man diejenige Art von Messer, bei welcher die Klinge ähnlich den gewöhnlichen Taschenmessern in einem Schaalenhefte charnierartig beweglich befestigt ist, so dass sie während des Nichtgebrauches in letzterem geborgen und beim Gebrauch aus demselben hervorgehoben und festgestellt werden kann.

Man unterscheidet an dem Bistouri die Klinge und das Schaalenheft, und an ersterer wieder den vorderen schneidenden und den hinteren stumpfen Theil.

Fig. 100.



An dem schneidenden Theile der Klinge (Fig. 100), der an seiner dicksten Stelle höchstens 2 Mmtr. dick ist, dessen Länge dagegen zwischen 1 und 6 Cmtr. und dessen Breite von 2—10 Mmtr. beträgt, kommen in Betracht der Rücken, die Seitenflächen, die Schneide, die Spitze und die Basis, welche letztere unmittelbar in den hintersten nicht schneidenden Theil der Klinge übergeht.

Der Rücken oder der stumpfe Rand, welcher von der Basis nach der Spitze allmälig dünner werdend hinläuft, ist von einer zur anderen Seite hin einfach abgerundet, oder er ist unnöthiger Weise in eine breitere

mittlere und zwei schmälere schräge, sog. Nebenrückenflächen abgetheilt.

Von den seitlichen Rändern des Rückens laufen die beiden Seitenflächen der Klinge mit leicht ausgehöhlter Oberfläche (Hohlschliff) convergirend abwärts, und bilden durch ihr Zusammentreffen unter einem äusserst spitzen Winkel den Schneiderand oder die Schneide. Letztere, welche in gerader oder gekrümmter Linie von der Basis bis zur Spitze läuft, bildet eine äusserst feine, linienförmige Kante, von deren gehöriger Beschaffenheit (nicht zu weich und nicht zu hart, nicht zu dünn und nicht zu dick) die Brauchbarkeit und Güte des Instruments hauptsächlich abhängt.

Das vordere Ende der Schneide bildet durch ihr Zusammentreffen mit dem Rücken der Klinge die Spitze des Messers, welche bald sehr dünn, scharfspitzig ist, zumal wenn der vorderste Theil des Rückens ebenfalls scharf zugeschliffen ist, bald dagegen mehr abgerundet oder quer abgesetzt, oder mit einer sondenknopfförmigen Anschwellung versehen ist.

Für die Wirkungs- und Gebrauchsweise des Messers ist der Nachweis von der grössten Wichtigkeit, dass theils wegen der Porosität, die auch der beste zur Messerfabrikation benutzte Stahl besitzt, theils wegen der Beschaffenheit der Mittel, durch welche Messerschneiden geschliffen und geschärft werden, auch die allerfeinste durch die Kunst herstellbare Schneide durchaus keine gerade glatte Linie bildet, sondern durchgehends mit ganz unregelmässigen kleinen Aus- und Einbiegungen, Erhabenheiten und Vertiefungen besetzt ist. Man sehe Fig. 101, welche ein Stück der Schneide eines fein

Fig. 101.



geschliffenen und sorgfältigst auf dem Streichriemen abgezogenen Rasiermessers bei 300facher Vergrösserung unter dem Mikroskop gesehen darstellt.

Demnach beruht der Unterschied der Schneide des Messers von der

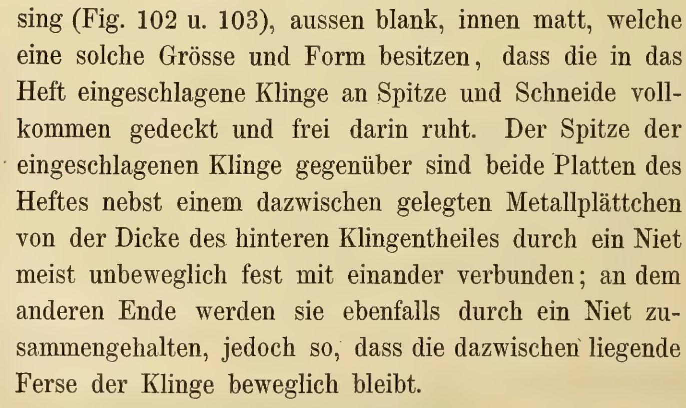
der Säge darin, dass letztere absichtlich mit grösseren und regelmässig gestellten Erhabenheiten, den sog. Zähnen, besetzt ist, während die Schneide des Messers ungleiche und sehr unregelmässige Hervorragungen und Vertiefungen von mikroskopischer Kleinheit besitzt.

Der hintere stumpfe Theil der Klinge, die Ferse, *Talon,* bildet gewöhnlich eine 1—2 Mmtr. dicke, mit einem kleinen Loch zum Durchlassen des Niets versehene Platte von viereckiger Gestalt (Fig. 100), deren oberer Rand ohne Grenze in den Rücken der Klinge übergeht, während der untere Rand durch eine kleine zapfenförmige Erhabenheit von der Schneide abgegrenzt ist. Zweckmässiger und gefälliger aussehend setzt sich die Basis der Klinge sich verschmälernd in eine plattrundliche stielförmige Verlängerung (Fig. 102) fort, deren hinteres Ende je nach der Verbindungsweise der Klinge mit dem Schaalenhefte eine verschiedene Gestalt darbietet.

Das Schaalenheft oder der Bistourigriff besteht aus zwei gleichgeformten länglichen Platten von Ebenholz, Horn, Elfenbein,

Fig. 102.





Schildkrot, letzteres ohne oder mit Unterlage von Messing (Fig. 102 u. 103), aussen blank, innen matt, welche eine solche Grösse und Form besitzen, dass die in das Heft eingeschlagene Klinge an Spitze und Schneide vollkommen gedeckt und frei darin ruht. Der Spitze der eingeschlagenen Klinge gegenüber sind beide Platten des Heftes nebst einem dazwischen gelegten Metallplättchen von der Dicke des hinteren Klingentheiles durch ein Niet meist unbeweglich fest mit einander verbunden; an dem anderen Ende werden sie ebenfalls durch ein Niet zusammengehalten, jedoch so, dass die dazwischen liegende Ferse der Klinge beweglich bleibt.

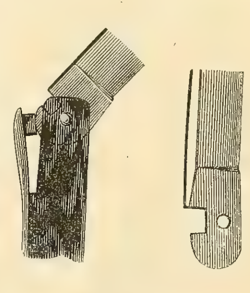
Die Verbindung zwischen Klinge und Schaalenheft ist in sehr verschiedener Weise angefertigt worden, um die Klinge mit dem Hefte für die Zeit des Gebrauches in der nöthigen Richtung unbeweglich feststellen zu können. Der Werth aller dieser Einrichtungen ist zu beurtheilen theils nach dem Grade der Sicherheit, in welchem diese Feststellung geschieht, theils nach der Leichtigkeit und Vollkommenheit der Reinigung des

Messers nach beendigtem Gebrauche. Von diesem Standpunkte aus lassen sich unter den zahlreichen Einrichtungen nur folgende als bemerkenswerth hervorheben:

1) Die Klinge wird nach dem Oeffnen durch eine gewöhnliche einfache Feder festgehalten, wie bei den gewöhnlichen Taschenmessern (Fig. 100). Nicht passend, da die Klinge beim Druck auf ihren Rücken in das Schaalenheft einschnappt.

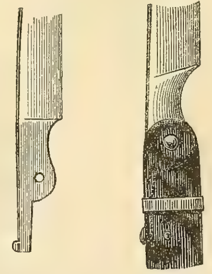
2) Das Festhalten der Klinge geschieht durch eine sog. Hebfeder (Fig. 103 u. 104), d. h. eine Feder mit einem kleinen viereckigen Zapfen an dem vorderen Ende ihrer unteren Fläche, welcher genau in einen entsprechenden Ausschnitt des Rückens der Ferse der Klinge hineinpasst, und der beim Schliessen des geöffneten Messers mit dem Daumennagel zuvor aus diesem Ausschnitte emporgehoben werden muss. Ganz sichere Feststellung der Klinge, aber Instrument innen schwer zu reinigen.

Fig. 103. Fig. 104.



3) Die Ferse der Klinge setzt sich in einen kurzen Anhang, Schweif, fort, welcher mit einem flachen Knöpfchen endigt, das sich bei geöffneter Klinge gegen den Rücken des Schaalenheftes anstemmt. Durch einen auf oder über dieses Knöpfchen auf den Fersenschweif geschobenen metallenen Ring wird die Klinge festgeklemmt (Fig. 105 u. 106). Einfach und zweckmässig.

Fig. 105. Fig. 106.



4) In dem hinteren Theile des Schaalenheftes (Fig. 102) befindet sich ein beweglicher Schieber, welcher bei geschlossener Klinge in einen entsprechenden Einschnitt an dem vorderen Umfange des Talons der Klinge, und bei ganz geöffneter Klinge in einen gleichen Ausschnitt an dem hinteren Umfange dieses Klingentheiles hineingeschoben wird (Fig. 107.) Hiedurch sichere Feststellung der Klinge in ganz geöffneter und geschlossener Lage, und ausserdem Messer mit halbgeöffneter Klinge brauchbar, z. B. zur Abscessöffnung. Sehr sicher und leicht zu reinigen.

5) Eine alte, jedoch wie es scheint wenig gekannte und neuer-

Fig. 107. Fig. 108.

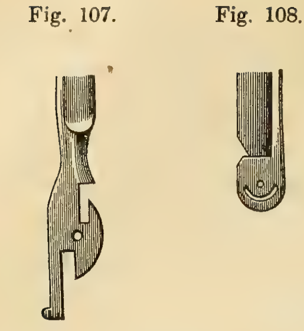


Fig. 109.



dings (1856) von Charrière unter der Bezeichnung *Bistouri à Chasses tournantes* als eine neue Erfindung bekannt gemachte Einrichtung besteht darin, dass in dem Schweif der Klinge (Fig. 108) hinter dem Verbindungsniet ein schmaler halbkreisförmiger Ausschnitt sich befindet, in welchen von jedem Schaalenhefte ein kleiner Zapfen hineinragt, während gleichzeitig die beiden Blätter des Heftes an ihrem hinteren Ende nicht fest vereinigt sind, sondern an der einen Seite eine kleine Messingplatte mit einem kurzen Stift und an der anderen Platte ein entsprechendes Loch zur Aufnahme dieses Stiftes enthalten (Fig. 109). Fasst man jedes dieser beiden Blätter an dem hinteren Ende und dreht das eine um das vordere Niet in einem halben Kreise herum, bis es wieder parallel dem andern Blatte liegt, so ist damit zugleich die Klinge geöffnet und mit der grössten Sicherheit festgestellt. Durch eine Bewegung der Schaalenhefte in umgekehrter Richtung wird die Klinge wieder geborgen. Am leichtesten zu reinigen in Folge der Beweglichkeit der Schaalenhefte.

Unter der übergrossen Anzahl von Formen, die man den Bistouri-Klingen bisher gegeben hat, lassen sich nur sehr wenige anführen, die gegenwärtig noch mit Vortheil gebraucht werden. Die folgenden Formen sind es, welche in meiner Klinik zum täglichen Gebrauch dienen, und zwar jede Form in mehreren verschiedenen Grössen, von 2—5 Cmtr. Länge neben entsprechender Breite von 2—8 Mmtr. Von jeder Klingenform ist das kleinste und grösste Exemplar in natürlicher Grösse nachstehend dargestellt mit Ausnahme der fünften Form, welche nur in der einen hier gezeichneten Grösse (Fig. 118) im Gebrauche ist.

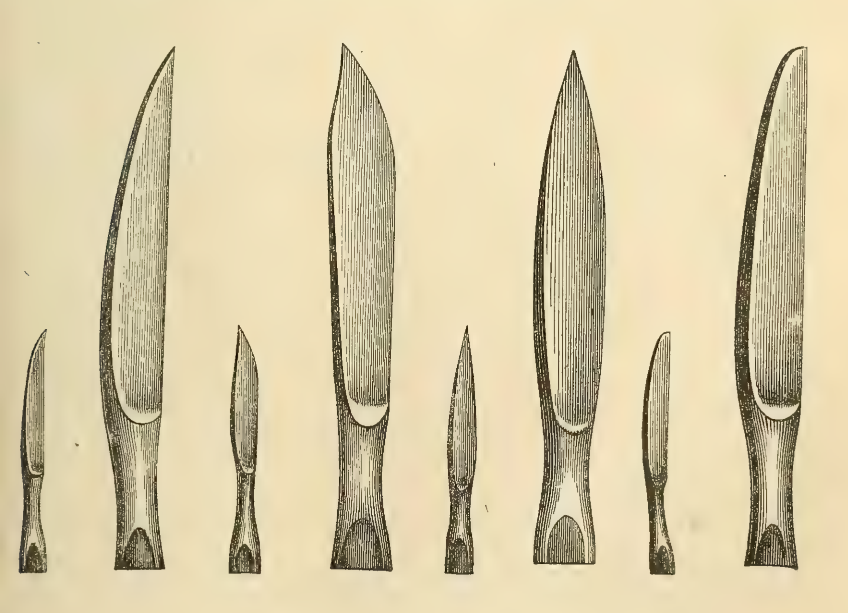
1) Das gerade spitze Bistouri: die Schneide bildet eine gerade Linie, während der Rücken in einer leichten Bogenlinie von der Ferse zur Spitze hin laufend, der Schneide sich allmälig nähert, so dass vorn eine ganz scharfe Spitze entsteht. (Fig. 110 u. 111.)

2) Das bauchige oder convexe Bistouri: die Schneide läuft in einer convex gebogenen Linie zum Rücken der Klinge hin, welcher fast in ganz gerader Richtung verläuft, nur mit einer leichten Biegung gegen die scharfe Spitze hin, welche dadurch in die Linie des Rückens der Klinge zu liegen kommt. (Fig. 112 u. 113.)

3) Das bauchig-spitze Bistouri: bildet eine Mittelform zwischen beiden vorstehenden Formen, indem Rücken und Schneide in einer leichten Bogenlinie einander gleichmässig sich nähern, so dass die überdies noch 5—10 Mmtr. lang von der Rückenfläche her scharf geschliffene Spitze in die Mittellinie der Klinge zu liegen kommt. Fig. 114 u. 115.

4) Das gerade vorn gestutzte Bistouri: Klinge wie bei dem geraden Bistouri nur ohne Spitze, da sie vorn quer oder rechtwinklig abgesetzt ist. Fig. 116 u. 117.

Fig. 110. Fig. 111. Fig. 112. Fig. 113. Fig. 114. Fig. 115. Fig. 116. Fig. 117.



5) Das gerade schmale Bistouri: die Klinge nur 2—4 Mmtr. breit, mit ganz parallel laufendem Rücken und Schneide, vorn ohne Spitze nur einfach abgerundet (Fig. 118), statt des gewöhnlich gebrauchten schmalen, gekrümmten und vorn geknöpften Pott'schen Bistouris (Fig. 119).

Fig. 118.

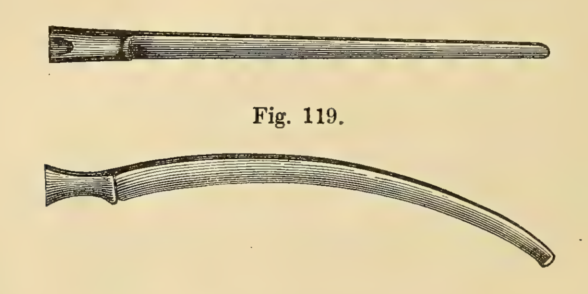


Fig. 119.

C. Scalpell.

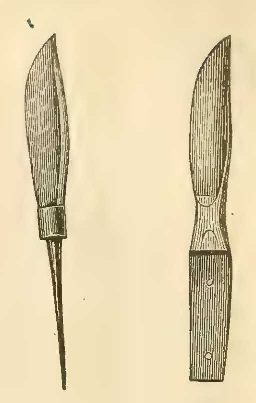
Mit dem Ausdruck Scalpell, *Scalpellum*, bezeichnet man diejenige Art chirurgischer Messer, deren Klinge mit dem Griff fest und unbeweglich verbunden ist. Von den beiden oben pag. 55 angeführten Unterarten dieser Messerform wird hier nur die erste derselben, die Scalpelle im engeren Sinne, kurz betrachtet, als zum allgemeinen Gebrauch dienend, während die Amputationsmesser zweckmässiger bei der Lehre von der Amputation beschrieben werden.

Die unbewegliche Verbindung der Klinge mit dem Griffe ist das einzige wesentliche Unterscheidungsmerkmal des Scalpells von dem Bistouri; alle anderen sonst aufgeführten Merkmale des Scalpells, wie grössere Massigkeit der Klinge, Mangel des Hohlschliffes etc. sind durchaus nicht stichhaltig. Das Scalpell bedarf deshalb zu seiner sicheren Aufbewahrung und Transportirung eigens dazu eingerichteter starrer Kästchen, während das Bistouri mit in das Schaalenheft eingeschlagener Klinge von dem Arzte ohne weiteren Schutz in dem gewöhnlichen Verband-Etuis wie in der Tasche getragen werden kann.

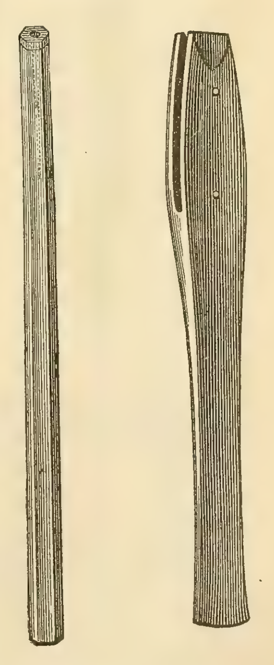
Demnach ist das chirurgische Messer in der Spitalpraxis das Scalpell, in der Privatpraxis das Bistouri.

Die Klinge des Scalpells bietet dieselben Eigenschaften, zu-

gleich auch dieselben Verschiedenheiten wie die Klinge des Bistouri dar, nur dass ihre Ferse nach hinten zu in einen rundlichen Stachel (Fig. 120) oder in eine dünne Platte (Fig. 121) behufs der Verbindung mit dem Griffe übergeht.


Fig. 120. Fig. 121.

Der Griff oder Stiel, Heft, *Manubrium,* aus Ebenholz, Horn, Bein, Elfenbein gefertigt, hat am zweckmässigsten eine von beiden Seiten her abgeplattete Form (Fig. 123), zugleich nach vorn etwas dicker und gebaucht, nach hinten zu dünner werdend und meisselförmig endigend. Viel weniger passend sind die Griffe in Form eines ganz gleichmässig cylindrischen Stäbchens mit acht Kanten, welche Form (Fig. 122) namentlich bei vielen Augeninstrumenten gebräuchlich ist.


Fig. 122. Fig. 123.

Zur Verbindung des Griffes mit der Klinge befindet sich an der Basis des Griffes entweder ein rundliches Loch (Fig. 123), in welches der stachelförmige Schweif der Klinge hineingetrieben, oder wenn mit Schraubengängen versehen, hineingeschroben wird, oder eine schmale Längenspalte (Fig. 122), in welche der plattenförmige Schweif der Klinge hineingesteckt und durch ein paar Niete befestigt wird. Diese letzte Einrichtung ist die zweckmässigere, weil sicherer und dauerhafter, während die erste höchstens für kleinere Scalpelle passt, mit denen nur geringe Kraft beim Schneiden ausgeübt werden darf.

Bei denjenigen Scalpellen, welche ausschliesslich zur Durchschneidung festerer Gebilde bestimmt sind, sog. Knorpel- und Knochenmesser, lässt man daher auch wohl den plattenförmigen Schweif durch die ganze Länge des Heftes hindurchgehen, so dass


Fig. 124. Fig. 125. Fig. 126.

letzteres aus zwei getrennten plan-convexen Platten besteht, welche durch Niete auf beiden Seiten dieses Schweifes befestigt sind (Fig. 124). Gewöhnlich ragt dann noch der hintere Theil des Schweifes 1—2 Linien über das hintere Griffende hinaus und dient so als Schabeisen.

Mit grossem Nutzen bediene ich mich bei allen Resectionen an den Knochen des in Fig. 125 u. 126 dargestellten Scalpells, welches die Durchschneidung der Beinhaut und anderer daran stossender derber fibröser etc. Theile so wie die Abschabung oder Abhebung und Loslösung der Beinhaut vom Knochen sehr leicht und rasch auszuführen gestattet, da ein Wechsel des Instruments dabei nicht stattfindet. Dieses mein Resectionsmesser hat vorn eine kurze starke zweischneidige Klinge mit quer abgesetzter Spitze, so dass statt deren eine Art scharfen Meissels vorhanden ist; hinten ragt ein 5 Cmtr. langer zungenförmiger Fortsatz hervor, welcher eine ebene und eine leicht gewölbte Oberfläche besitzt, die in einer schmalen jedoch nicht schneidenden Kante ringsum zusammenstossen, so dass dieser Fortsatz als Raspatorium und Elevatorium der Beinhaut benutzt werden kann. Dieser Fortsatz ist an einem Exemplare dieses Messers gerade (Fig. 125), an einem zweiten bogenförmig oder hakenförmig gekrümmt (Fig. 126), um auch an der dem Arzte nicht zugekehrten Oberfläche runder Knochen die Abhebung der Beinhaut vornehmen zu können.

Die von verschiedenen Instrumentenmachern in neuester Zeit angegebenen Vorrichtungen, um in einen und denselben Scalpellstiel verschiedene Schneideklingen einsetzen und nach Bedarf wieder

herausnehmen und wechseln zu können, haben sämmtlich nicht den mindesten praktischen Werth, weshalb sie hier auch gar nicht näher angeführt zu werden brauchen.

IX. Meissel.

Eine rein keilförmig trennende Wirkung, namentlich im Vergleich zu dem Messer und der Scheere, findet statt bei Anwendung des Meissels, *Scalprum*, *Caelum*, welcher in der Chirurgie nur zur Trennung von Knochensubstanz benutzt wird, in welche er durch Druck und Stoss mit der blossen Hand oder durch Schläge mit einem Hammer (von Blei, Eisen, Holz) hineingetrieben wird.

Jeder Meissel besteht aus der Klinge und dem Handgriffe, welcher letztere von Holz, länglich-viereckig mit abgestutzten Rändern, angefertigt wird.

Die Klinge, welche mittelst eines Stachels wie bei manchen Troikarts (Fig. 82) und Scalpellen in den Handgriff eingetrieben und befestigt ist, stellt einen bald mehr flachen viereckigen, bald mehr abgerundeten, stählernen Stab dar, welcher an seinem freien Ende in einen scharfen, schneidenden Rand ausläuft. Dieser Schneiderand stellt entweder eine gerade Linie dar (Fig. 127), welche eine Länge von 3—5 Mmtr. besitzt; oder er beschreibt eine halbkreisförmige Linie, der sog. Hohlmeissel (Fig. 128); oder er hat eine Vförmige Gestalt, indem gleichsam zwei Schneide-

Fig. 127.

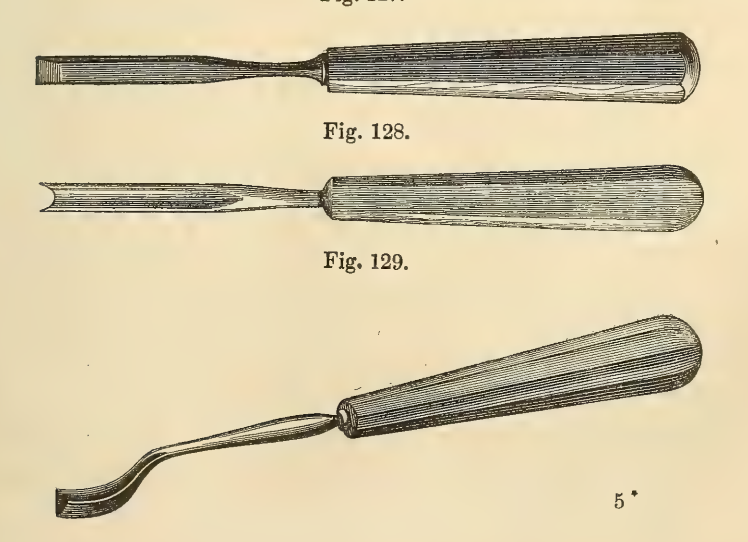
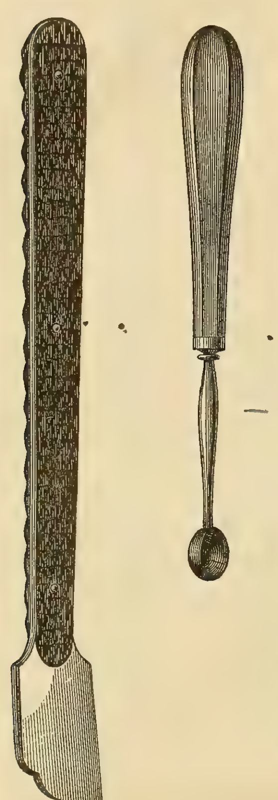


Fig. 128.

Fig. 129.

ränder unter einem spitzen Winkel zusammenstossen (Fig. 129), daher Winkelmeissel.


Fig. 130. Fig. 131.

Als Anhang zu den eigentlichen Meisseln führe ich noch folgende zwei von mir zur Trennung und Abtragung von Knochensubstanz benutzte Instrumente an.

Das Knochen-Schnitzmesser (Fig. 130) mit 20 Cmtr. langem Stiele und 5 Cmtr. langer Klinge, deren Schneiderand beim Gebrauch senkrecht gehalten und durch Hammerschläge auf den dicken Rücken in Wirksamkeit gesetzt wird.

Der Knochenlöffel (Fig. 131), im Wesentlichen eine hohle Halbkugel von Stahl mit scharfem schneidenden Rande, an einem stählernen Stiele mit hölzernem Handgriffe befestigt. In drei verschiedenen Grössen benutzt, nämlich von 7, 9 und 12 Mmtr. Durchmesser des Schneiderandes, besonders nützlich bei Austrennung cariöser Knochensubstanz in spongiösen Knochen und Knochentheilen — *Evidement des os* nach Sédillot.

X. Scheeren.

Die Scheere — *Forfex, Ciseaux* — wird gleich der Zange aus zwei stabförmigen Theilen zusammengesetzt, welche sich nahe ihrer Mitte kreuzen und an dieser Kreuzungsstelle — Schloss — durch einen Zapfen beweglich verbunden sind, so dass bei dem Zusammendrücken der beiden hinteren Stabenden die beiden vorderen Enden sich ebenfalls nähern und zwar so, dass ihre Schneideränder dabei der ganzen Länge nach von dem Schlosse bis zur Spitze hin an einander fort- und vorbeigleiten. Sie stellen also gleich den Zangen zwei charnierartig mit einander verbundene Hebel zweiter Art dar.

Die vorderen Enden oder die Schneideblätter der

Scheere, welche von dem Schlosse nach dem freien Ende hin an Masse abnehmen, kehren einander eine ganz glatte und ebene oder nur leicht hohlgeschliffene innere Fläche zu, während deren nach aussen gekehrte äussere Fläche einfach convex oder durch einen der Länge nach verlaufenden breiten Grat in eine obere schmälere und eine untere etwas breitere Fläche getheilt ist.

Der schneidende Rand dieser Blätter wird nicht wie bei dem Messer dadurch hergestellt, dass deren innere und äussere Fläche unter einem äusserst spitzen Winkel in eine feine scharfe Kante auslaufen, sondern diese Kante wird ihrer ganzen Länge nach durch Abschleifen in eine ganz schmale Fläche verwandelt, welche mit der innern Fläche des Schneideblattes unter einem viel weniger spitzen, gewöhnlich etwa 45—50^0 betragenden Winkel zusammenstösst. Je mehr sich dieser halbe rechte Winkel einem vollen Rechten nähert, desto geeigneter wird die Scheere zur Durchtrennung fester Körper, und umgekehrt, je kleiner dieser Winkel angelegt wird und je mehr sich dadurch die Schneide des Scheerenblattes der des Messers nähert — sog. Bistourischeere —, desto weniger schneidet diese Scheere feste Theile, und desto eher greifen die dünnen Ränder der Schneideblätter in einander ein, werden dadurch schartig und unbrauchbar.

Beide Schneideblätter sind nicht ganz gerade, sondern ihrer ganzen Länge nach leicht geschweift und zwar in der Art, dass bei geschlossener Scheere zwischen den beiden Blättern eine vom Schlosse bis zur Spitze hin reichende schmale nach beiden Enden hin sich zuspitzende Spalte ersichtlich ist, während bei geöffneter Scheere die Endspitzen der Schneideblätter nach entgegengesetzter Richtung hin einander überragen und beim Schliessen der Scheere die beiden Schneideränder immer nur an einem einzigen Punkte sich berühren und gegen einander drücken — Schränkung der Scheere.

Das Schloss der Scheere ist im Wesentlichen wie bei der Zange gestaltet und liegt in der Regel centrisch (Fig. 132). Die Verbindung beider Blätter mit einander in dem Schlosse wird vermittelt durch eine kurze Schraube mit gewöhnlichem Schraubenkopf, oder nach der Angabe von Charrière mit einem quer stehenden Balken und entsprechendem Ausschnitte in der einen Scheerenhälfte (Fig. 132), welche Einrichtung ein leichteres Aus-

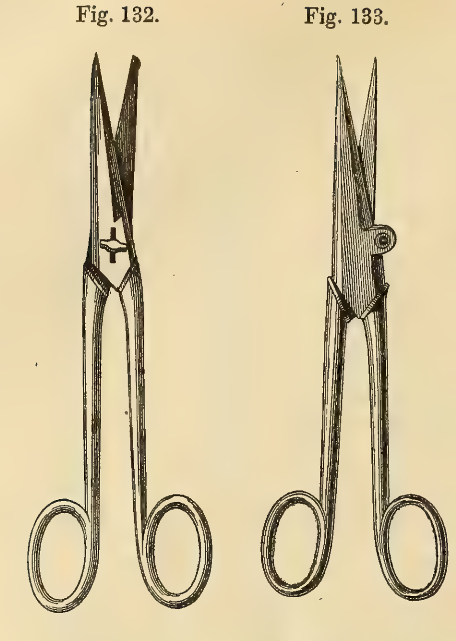


Fig. 132. Fig. 133.

einandernehmen und Reinigen der Scheere gestattet, aber eine sorgfältigere Arbeit und öftere Nachhülfe erfordert.

Eine neuerdings angegebene Modification der Lage des Schlosses seitwärts am Rande der Schneideblätter, sog. Scheeren mit excentrischem Schlosse (Fig. 133), welche eine etwas grössere Verschiebung des einen Scheerenblattes an dem andern bei dem Schliessen der Scheere zur Folge hat, soll dem entsprechend auch der Scheere eine kräftigere Wirkung verleihen, von der ich mich jedoch bei vergleichender Anwendung nicht habe überzeugen können.

Ohne besondern Werth für die gewöhnlichen Scheeren ist das sog. unbeschränkte Schloss (Fig. 135), welches dadurch, dass bei ihm die schrägen Ansätze wegfallen, durch welche die Griffenden von den Schneideblättern abgegrenzt werden, ein Uebereinanderschieben der Griffenden der Scheere gestattet. Als Hauptvortheil solcher Scheeren mit sog. elastischen Griffenden wird angegeben, dass dieselben einen weniger breiten Raum in der Verbandtasche einnehmen.

Die hinteren Enden oder Griffenden der Scheere (auch Scheeren-Schenkel genannt) sind etwas länger und stärker als die Blätter, von flachrundlicher Gestalt, setzen vorn am Schlosse immer breiter und dicker an, und enden dünner werdend nach hinten in ovale, innen gut abgerundete Ringe, entweder so, dass sie divergirend an deren Scheitel sich ansetzen (Fig. 134), oder so, dass sie in deren inneren Umfang übergehen und bei geschlossener Scheere ihrer ganzen Länge nach parallel dicht an einander liegen (Fig. 132); eine besondere Gestaltung der Griffenden s. pag. 72 Fig. 135.

Bei der Beurtheilung der Tauglichkeit einer Scheere hat man hauptsächlich darauf zu sehen, dass beide Blätter aus Stahl von absolut gleicher Härte gefertigt sind; ferner dass beide Blätter eine ganz gleiche Schränkung besitzen und dass diese Schränkung der Länge derselben entspricht, d. h. um so stärker gemacht wird, je länger das Scheerenblatt ist, und dass endlich, je härtere Theile mit der Scheere geschnitten werden sollen, desto massiger diese Scheere angefertigt sein muss und um so mehr auch deren Griffenden die Schneideblätter an Länge übertreffen müssen.

Der Mechanismus der Scheerenwirkung ist ein sehr zusammengesetzter. In erster Linie beruht die Wirkung der Scheere darauf, dass die beiden Schneideblätter, indem sie beim Schliessen der Griffenden mit ihren einander zugekehrten Rändern der Quere nach in entgegengesetzter Richtung dicht über einander fortgeschoben werden, den zwischen ihnen befindlichen Gegenstand in entsprechender, also ebenfalls entgegengesetzter Richtung fortdrängen und zwar so, dass gleichzeitig dabei der Zusammenhang der beiden von jedem Scheerenblatte in entgegengesetzter Richtung fortgedrängten Partieen des betreffenden Gegenstandes an der Berührungsstelle der beiden Schneideblätter aufgehoben wird. Es wird somit an dieser Stelle eine Zusammenhangstrennung, verbunden mit seitlicher Verschiebung der beiden neu entstandenen Durchschnittsenden, zu Stande gebracht, und zwar erstreckt sich diese seitliche Verschiebung jedes Endes genau so weit, als die Ränder der Schneideblätter gegenseitig über einander greifen.

Unterstützt wird diese Hauptwirkung der Scheere noch durch zwei weitere Momente, nämlich einerseits dadurch, dass die Ränder der Schneideblätter eine scharfkantige, keilartige Gestalt besitzen, und andererseits dadurch, dass sie bei dem Schliessen der Scheere zugleich in der Längenrichtung an einander und an dem zwischen ihnen befindlichen Gegenstande hin fortgleiten. Hiedurch wird zugleich ein keilförmiges und ein sägeartiges Eindringen der beiden Schneideblätter in den zu trennenden Gegenstand bewirkt, ganz ähnlich wie wenn zwei Messer (s. pag. 59) von entgegengesetzten Seiten her einwirken würden, nur ist diese Keil- und Sägewirkung bei der Scheere viel geringer als bei dem Messer in Folge der verschiedenen Grösse des Winkels des Schneiderandes (pag. 69),

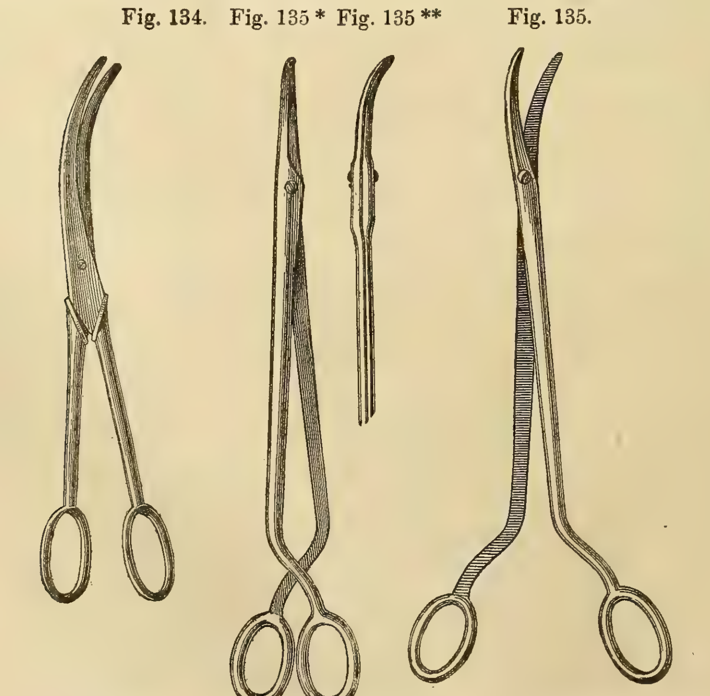
während andererseits die Hebelwirkung der Scheere eine viel grössere Kraftentwicklung möglich macht.

Aus der vielfältigen Anwendung der Scheeren erklärt sich die Verschiedenheit der Formen der Scheeren, welche man denselben gegeben hat, und zwar hauptsächlich in Bezug auf die Richtung der Schneideblätter. Man unterscheidet darnach 1) gerade Scheeren, 2) krumme Scheeren und zwar mit Krümmung nach der Fläche — Cooper —, oder nach den Rändern oder nach der Fläche und den Rändern zugleich — Daviel — und 3) gewinkelte Scheeren oder Kniescheeren mit winkelförmiger Knickung der Schneideblätter entweder nach den Rändern oder nach der Fläche, unter einem stumpfen oder rechten Winkel.

Für den gewöhnlichen Gebrauch reichen indessen zwei Arten vollkommen aus:

1) Die gerade Scheere oder Incisionsscheere (Fig. 132) mit gerader Richtung der Schneideblätter, von denen das eine in eine scharfe Spitze ausläuft, das andere dagegen stumpfspitzig oder mit einer kleinen sondenknopfartigen Anschwellung endigt.

Fig. 134. Fig. 135 * Fig. 135 ** Fig. 135.



Ein grösseres und gröberes Exemplar dieser Art wird als Verbandscheere bezeichnet.

2) Eine krumme Scheere, auch Hohlscheere oder Cooper'sche Scheere genannt (Fig. 134); beide Schneideblätter sind der Fläche nach mässig gekrümmt und endigen mit abgerundeten stumpfen Spitzen.

Um mit einer solchen krummen Scheere in der Tiefe gewisser schleimhäutiger Höhlen des Körpers Theile abtrennen zu können, welche von der Wandung derselben frei in das Lumen dieser Höhlen hineinragen, namentlich sog. Polypen in Nasen- und Rachenhöhle etc., habe ich dieselben in folgender Weise (Fig. 135) anfertigen lassen. Die leicht auf der Fläche gebogenen vorn abgerundeten Schneideblätter dieser Scheere (Fig. 135 **) haben nur ein Fünftheil der Länge der Griffenden, in welche sie ohne Absatz übergehen — sog. unbeschränktes Schloss (s. pag. 70). Bei geschlossener Scheere (Fig. 135 *) decken sich die Schneideblätter vollständig, während die Griffenden sich nach Art der Steinzangen kreuzen. Bei leicht geöffneter Scheere (Fig. 135) nehmen die Griffenden dagegen dieselbe Stellung wie bei der gewöhnlichen Scheere ein, so dass also der bei Anwendung dieser Scheere innerhalb der betreffenden Körperhöhle befindliche Theil derselben stets einen möglichst kleinen Raum einnimmt.

Zangenscheeren.

Als Anhang seien hier noch erwähnt die sog. Zangenscheeren, welche zum Zerschneiden sehr fester und harter Theile wie Knochen, Pappverbände, Gypsverbände etc. bestimmt sind. Sie unterscheiden sich deshalb auch von den gewöhnlichen Scheeren zunächst dadurch, dass sie in allen Theilen viel stärker und massiger sind; namentlich sind die Griffenden viel dicker und besonders im Vergleiche zu den Schneideblättern viel länger und enden nicht in Ringe, sondern sind bogenförmig geschweift, um mit der vollen Hand gefasst und geschlossen zu werden. Zwischen den Griffenden findet sich noch stets eine Sperrfeder, welche dieselben wieder aus einander drängt und damit das Gebiss öffnet, sobald der Druck der die Scheere haltenden Hand nachlässt.

Die Schneideblätter, welche viel dicker und meist auch kürzer

als bei den gewöhnlichen Scheeren sind, haben entweder geradlinige Schneiden (Fig. 137) oder gebogene Schneideränder (Fig. 138), welche gewöhnlich in der Achsenlinie der Griffenden liegen, bei manchen Zangenscheeren aber auch einen stumpfen Winkel mit deren Flächen oder Rändern bilden. Vorn enden entweder beide gleichmässig schmäler und dünner werdend mit einer stumpfen Spitze, oder nur das eine Blatt endet spitz, während das andere Blatt abgerundet ist.

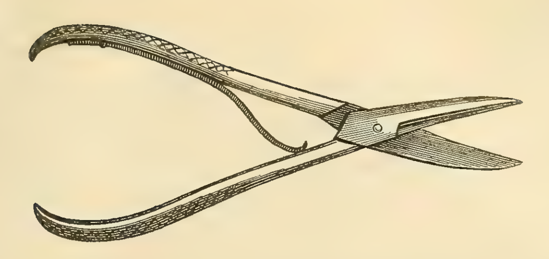
Die Schneideränder haben keine solche schmale seitliche Schleifflächen wie die Scheeren, sondern sie werden einfach durch das Zusammenstossen der innern und äussern Fläche des Schneideblattes unter einem nahezu rechten Winkel hergestellt. Die geringe Schärfe der Schneideränder, welche die Folge dieser Einrichtung ist, wird jedoch reichlich ersetzt durch die grosse Kraft, mit welcher die Schneideränder in Folge der langen Griffenden einander genähert werden können.

Dem entsprechend findet auch bei der Anwendung dieser Zangenscheeren noch weniger als bei den eigentlichen Scheeren ein keilförmiges Eindringen der beiden Schneideblätter in den zu trennenden Gegenstand statt, sondern die oben pag. 71 angegebene Hauptwirkung der Scheere tritt hier noch viel reiner auf, Keil- und Sägewirkung treten mehr zurück, namentlich die letztere, da bei der Kürze der Schneideblätter die gleitende und so durch Sägezug wirkende Bewegung derselben nur eine sehr geringe sein kann. Ueber eine von den amerikanischen Baumscheeren entnommene und auf die zu anatomischen und chirurgischen Zwecken benutzten Knochenscheeren übertragene Einrichtung des Scheerenschlosses, durch welche diese gleitende Bewegung verlängert wird, s. nachher pag. 76 und Fig. 138.

Aus der Reihe der zur Durchschneidung von Knochen bestimmten Zangenscheeren genügt es, hier folgende drei näher anzuführen. Die übrigen zum Aufschneiden von Gypsverbänden und Pappverbänden bestimmten grossen Scheeren finden passender bei diesen Verbänden selbst ihren Platz.

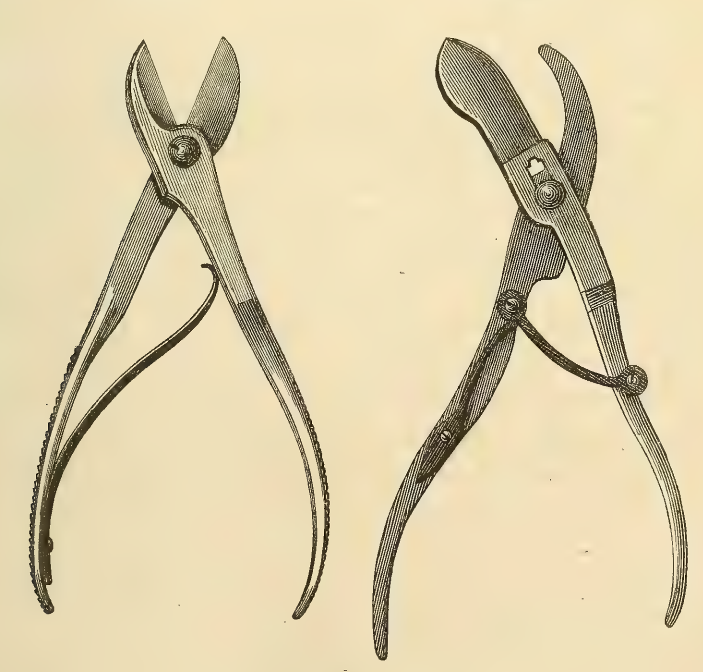
Die kleinste dieser Zangenscheeren, welche Figur 136 darstellt, schliesst sich den gewöhnlichen Scheeren zunächst an und unterscheidet sich von ihnen hauptsächlich nur durch die leicht gebogenen

Fig. 136.



Griffenden ohne Ringe mit Sperrfeder dazwischen, während die Schneideblätter in Bezug auf Form, Länge und Dicke den gewöhnlichen Scheeren stärkeren Kalibers gleichstehen. Länge der Schneideblätter vom Schloss bis zur Spitze 5 Cmtr.

Fig. 137. Fig. 138.



Eine Knochenscheere der grössten Art (englisches Modell) stellt Fig. 137 in halber Grösse dar. Die Schneideblätter sind kurz und breit, die Griffenden 4—5mal länger, leicht gebogen und mit Sperrfeder dazwischen. Die Länge der Schneideblätter beträgt 3—4, die der Griffenden 18 Cmtr.

Die von Blasius empfohlene Knochenscheere (Fig. 138), welche ganz nach Art der sog. amerikanischen Baumscheere construirt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass an die Stelle des Schlosses in dem einen Blatte statt der gewöhnlichen runden Oeffnung für die Schraube eine längliche Oeffnung angelegt ist, während zugleich durch zwei an den Griffenden angebrachte starke Federn dafür Sorge getragen ist, dass im ruhenden Zustande dieses Blatt ganz nach vorn gedrängt gehalten wird und beim Schliessen des Instruments in der ganzen Länge der erwähnten Oeffnung an dem andern Blatte zurückgezogen wird. Ausserdem hat der mit der länglichen Spalte versehene Scheerenarm ein breites Schneideblatt mit leicht convexer Schneide, der andere ein schmäleres aber dickeres Blatt mit concaver Schneide.

XI. Sägen.

Wie das Messer zur Trennung der Weichtheile, so dient die Säge, *Serra,* zur Trennung der harten Theile, der Knochen. Der wesentliche Unterschied in der Construction dieser Instrumente besteht eigentlich nur in der Verschiedenheit des Schneiderandes der Klinge und in dem Verhältnisse desselben zu dem übrigen Theile der Klinge. Während nämlich bei der Messerklinge der Schneiderand der dünnste Theil derselben ist, so dass er dem unbewaffneten Auge als eine vollkommen glatte, äusserst feine Linie erscheint, und nur bei der Untersuchung mit bewaffnetem Auge zahllose kleine höchst unregelmässige schmale Zäckchen wahrnehmen lässt, so ist bei der Säge der Schneiderand seiner ganzen Länge nach absichtlich mit regelmässig gestellten grösseren und breiteren spitzigen Hervorragungen, den sog. Zähnen besetzt, welche einen breiteren Raum einnehmen, als der übrige Theil der Sägeklinge bis zum Rücken hin.

Dieser Verschiedenheit der Construction entspricht denn auch die Verschiedenheit der Wirkungsweise dieser Instrumente, und finden beide ihre Begründung in der verschiedenen Beschaffenheit und dem verschiedenen Verhalten der Weich- und Harttheile bei ihrer Trennung durch diese Werkzeuge.

Wird das Messer mit seinem Schneiderande auf einen weichen

Theil des Körpers festgesetzt und in der Richtung dieses Randes fortgezogen, so reissen die kleinen Zähnchen des Schneiderandes die von ihm berührten Gewebstheile durch und die Klinge senkt sich unter leichtem Druck der Hand in die entstehende Spalte ein, indem sie vermöge ihrer keilförmigen Beschaffenheit die weichen nachgiebigen Theile aus einander drängt; sie macht somit eine einfache Wundspalte ohne allen Substanzverlust.

Die starren Knochen gestatten dagegen eben in Folge ihrer Härte ein solches Auseinandergedrängtwerden ihrer Substanz durch einen eindringenden keilförmigen Gegenstand nur in sehr beschränktem Maasse und nur unter einem sehr bedeutenden Drucke auf diesen Keil, wie er von der unbewaffneten Hand des Arztes nur ausnahmsweise ausgeführt werden kann. Das Eindringen der Säge in den Knochen erfolgt daher nur dadurch, dass dieselbe bei ihrem Hinübergezogenwerden über den Knochen mit ihren breiteren Zähnen eine Menge kleiner Partikelchen von der berührten Knochenstelle abschabt oder abreisst und mit sich fortnimmt. Auf diese Weise entsteht durch die Einwirkung der Säge eine Trennung mit Substanzverlust, es wird eine Lücke oder Furche gebildet, welche genau nur so breit ist, als die Sägezähne Knochensubstanz wegreissen, da letztere in keiner Weise durch die eindringende Säge aus einander gedrängt und getrieben wird.

Jede Säge besteht gleich dem Messer aus dem schneidenden Theile, dem Sägeblatte oder der Klinge und dem nicht schneidenden Theile, dem Hefte oder der Handhabe. Beide Theile bieten so zahlreiche und beträchtliche Verschiedenheiten dar, dass es am zweckmässigsten erscheint, gleich von vorn herein je nach diesen Hauptverschiedenheiten verschiedene Arten von Sägen zu unterscheiden und diese gesondert zu betrachten.

Wir unterscheiden:

1) Blattsägen: Sägen aus einem einfachen Sägeblatte und aus einem an dem einen Ende desselben befestigten Handgriffe bestehend.

2) Bogensägen: ein einfaches Sägeblatt ist mit beiden Enden in einen stählernen Bogen befestigt.

3) Scheibensägen: das Sägeblatt besteht in einer runden stählernen Scheibe, deren Rand mit Zähnen besetzt ist.

4) Kreissägen: das Sägeblatt stellt einen runden Cylinder dar, mit Zähnen an dem einen offenen Ende.

5) Kettensägen: das Sägeblatt besteht aus beweglich mit einander verbundenen kleinen gezähnten Blättchen.

1. Blattsägen.

Die älteste und einfachste Form der Säge, welche sich hinsichtlich der Art und Form ihrer Zusammensetzung aus Klinge und Griff dem Skalpell und Messer zunächst anschliesst.

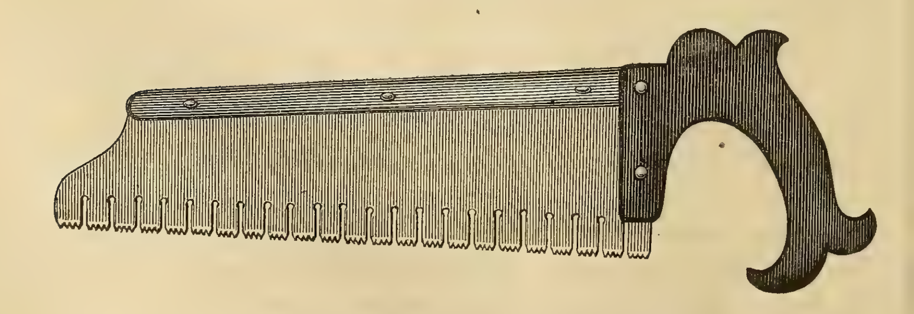
Der Hauptbestandtheil, die Klinge, besteht in einer einfachen länglichen Platte von Stahl, mit einem unteren gezahnten schneidenden und einem oberen stumpfen Rande, deren Dicke ½—2 Mmtr., deren Höhe 2 Mmtr. bis 6 Cmtr. und deren Länge 3—30 Cmtr. beträgt.

Oberer und unterer Rand des Sägeblattes laufen gewöhnlich parallel oder leicht convergirend von dem Handgriffe nach dem freien Ende hin. Der untere oder Schneiderand, welchem früher die sonderbarsten Formen gegeben worden sind, wird gegenwärtig nur geradlinig oder höchstens leicht convex (Fig. 155) angefertigt.

Je dünner die Klinge der Säge ist, desto leichter und rascher dringt unter übrigens gleichen Umständen die Säge in den Knochen ein, allein desto leichter muss sich dieselbe auch, wenn man sie zu gebrauchen versucht, biegen und werfen, wodurch deren Wirkung sehr erschwert und behindert wird.

Zur Verhütung dieses Uebelstandes muss entweder dem Sägeblatte eine grössere Dicke gegeben werden, so dass es sich nicht biegt, oder es muss an demselben eine Vorrichtung angebracht

Fig. 139.



werden, wodurch dieses Biegen verhindert wird. Eine solche Vorrichtung, bestehend in einer stählernen Stange, dem sog. Spannstabe, welcher durch Niete zu beiden Seiten des Rückens des Sägeblattes befestigt ist (Fig. 139), verschafft auch einem sehr dünnen Sägeblatte so viel Steifigkeit und Festigkeit, als zu sicherem Gebrauche desselben erforderlich ist. Da die Dicke dieses Spannstabes sein Eindringen in die von der Säge gebildete Schnittbahn verhindert, so lässt sich mit einer solchen Säge natürlich nur so tief einsägen, als die Höhe des Sägeblattes von dem Sägerande bis zum Spannstabe hin beträgt. Um nun dennoch mit einer solchen Säge tiefer eindringen zu können, hat man den Spannstab beweglich angebracht, so dass derselbe als entbehrlich entfernt werden kann, sobald das Sägeblatt bis zu dem Spannstabe hin eingedrungen ist, und somit eine Furche gebildet hat, hinreichend tief, um auch ein dünnes biegsames Sägeblatt gehörig zu leiten. Ein solcher beweglicher Spannstab ist stets an seinem unteren Rande mit einer tiefen Furche versehen, in welcher er den oberen Rand des Sägeblattes aufnehmen und letzteres dadurch gerade halten kann. Entbehrlich geworden wird er entweder nur in die Höhe geschlagen, indem er durch ein Niet an dem vorderen Ende des Handgriffes der Säg ebeweglich befestigt ist (Fig. 140), oder er wird in eine an dem Rücken des Handgriffes befindliche Furche auf dem verlängerten Schweife der Klinge nach Bedarf zurückgeschoben (Fig. 141).

Fig. 140.

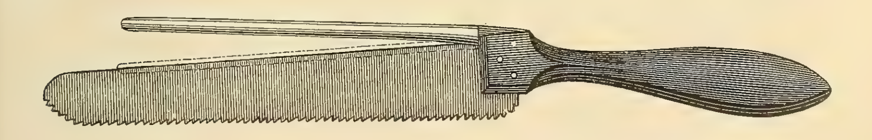
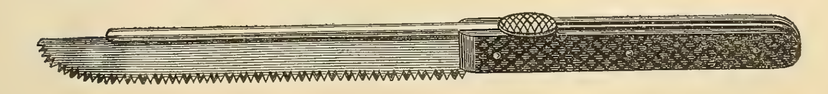


Fig. 141.



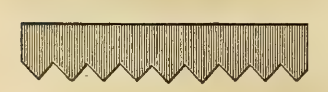
Von der grössten Wichtigkeit für die Anfertigung einer guten Säge ist die Beschaffenheit der Schneide, welche vorzugsweise durch die Grösse, Form, Richtung und Stellung der Zähne bedingt wird.

In Bezug auf die Grösse und Anzahl der Zähne gilt als allgemeine Regel, dass die Zähne um so kleiner sein und desto gedrängter stehen müssen, je härter der Knochen ist, der getrennt werden soll. Je kleiner und niedriger aber die Zähne angefertigt werden, desto eher werden die Lücken zwischen den Zähnen von den sich ansetzenden Sägespänen ausgefüllt, der Sägerand verliert dadurch seine Wirksamkeit und muss erst wieder gereinigt werden, ehe er wieder angreifen soll. Auch durch Anbringung tiefer Einschnitte am Sägerande in gemessener Entfernung von einander, wie z. B. bei der grossen Blattsäge von Weiss (Fig. 139) je nach vier sehr kleinen Zähnen, wird diesem Uebelstande nicht abgeholfen. Andererseits verursachen sehr grosse und lange spitze Zähne beim Sägen sehr leicht einen stoss- oder ruckweisen mit schmerzhafter Erschütterung verbundenen Gang der Säge, und brechen überdies sehr leicht ab, sobald sie lang und schmal zugleich sind. Als Regel darf man aufstellen, dass die zur Trennung von Knochen bestimmten Sägen keine Zähne unter 1 und keine über 3 Mmtr. Höhe besitzen sollen.

Aeusserst zahlreich sind die Formen, welche man den Zähnen gegeben hat; wir heben aus der langen Reihe derselben nur die folgenden hervor, und zwar zunächst die bei denjenigen Sägeblättern, welche sehr dünn und in ihrer ganzen Höhe gleichmässig dick sind. Bei diesen haben die Zähne sämmtlich die Gestalt eines Dreieckes mit nach unten gekehrter freier Spitze, einen freien vorderen und hinteren Rand von der gleichen Dicke oder Breite wie das Sägeblatt selbst, einen oberen in die übrige Masse des Sägeblattes ohne Grenzlinie übergehenden Rand oder Basis, sowie endlich zwei freie Seitenflächen in gleicher Ebene mit den beiden Flächen des Sägeblattes.

1. Die Zähne haben die Gestalt eines gleichschenkligen Dreieckes; der vordere und hintere freie Rand des Zahns hat somit die gleiche Länge und Richtung, und die Spitze befindet sich gerade über der Mitte der Basis, einen rechten (Fig. 142) oder spitzen (Fig. 143 und 144) Winkel bildend. Solche Zähne wirken in gleichem Grade auf den Knochen beim Vorwärtsschieben wie bei dem Zu-

Fig. 142.



rückziehen der Säge ein; sie gleiten um so gleichmässiger und sanfter, je mehr der Winkel einem Rechten (Fig. 142) sich nähert; je spitzer dieser freie Winkel ist und je länger und schmäler zugleich die Zähne sind: sog. pallisadenförmige Zähne (Fig. 144), desto leichter dringen die Zähne in die Knochen ein, aber desto ungleichmässiger und stossender geht eine solche Säge und desto eher brechen die Zähne ab.

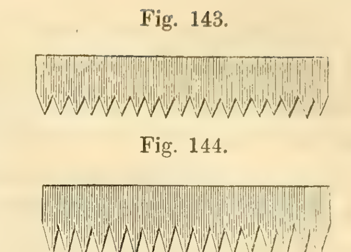


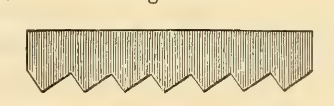
Fig. 143.

Fig. 144.

2. Die Zähne haben die Gestalt eines ungleichseitigen Dreieckes und zwar in folgenden vier Varietäten:

a) Die Zähne haben die Gestalt eines spitzwinkligen Dreieckes mit zwei freien Schrägseiten von etwas verschiedener Länge (Fig. 145), und zwar so, dass die kürzere Schrägseite nach dem freien Ende des Sägeblattes hin gekehrt ist. Eine sehr zweckmässige Form der Zähne, welche auch von den chirurgischen Instrumentenmachern gewöhnlich gewählt wird. Diese Säge schneidet besonders beim Vorwärtsschieben.

Fig. 145.

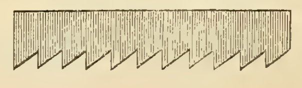


b) Jeder Zahn stellt ein rechtwinkliges Dreieck dar, dessen Basis der Hypotenuse, dessen vorderer Rand der kleinen, und dessen hinterer Rand der grossen Kathete entspricht (Fig. 146). Bezüglich der Wirkung schliessen sich diese Sägen den vorstehenden Sägen mit ungleichseitigen spitzwinkligen Zähnen zunächst an.

Fig. 146.

c) Jeder Zahn stellt ebenfalls ein rechtwinkliges Dreieck dar, bei dem aber die längere Kathete die Basis bildet, während die kleine Kathete den vorderen und die Hypotenuse den hinteren Rand herstellen (Fig. 147). Ist bei einer solchen Säge der kürzere senkrechte Rand des Zahnes gegen das vordere freie Ende des Sägeblattes hin gerichtet, so greift die Säge beim Vorwärtsschieben allerdings noch kräf-

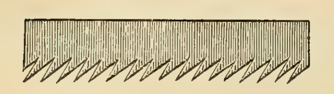
Fig. 147.



tiger ein, stösst und stockt aber auch sehr leicht, während sie beim Zurückziehen wirkungslos bleibt. Ist dagegen umgekehrt dieser kürzere senkrechte Rand der Zähne dem Handgriffe der Säge zugekehrt, so wirkt eine solche Säge nur beim Zurückziehen, aber hiebei auch sehr kräftig und doch sehr wenig stossend. Sehr zweckmässig für kleine Sägen, die zur Trennung harter Knochensubstanz bestimmt sind.

d) Jeder Zahn stellt ein stumpfwinkliges Dreieck mit schräg vorwärts abwärts gerichteter scharfer Spitze dar (Fig. 148). Derartige Sägen, welche beim Zurückziehen gar nicht wirken, dringen beim Vorwärtsschieben sehr leicht ein, zumal in poröse Knochensubstanz, haken aber deshalb auch um so leichter fest, und bedürfen dann, um weiter vorwärts zu gehen, eines sehr kräftigen, meist ruckweisen Druckes der Hand; sie stossen daher am stärksten und brechen den Knochen leicht ab vor vollendeter Durchsägung. Am ehesten passen solche Sägen noch bei sehr flachen oder breiten Knochen, zumal von dichter Beschaffenheit, weil je grösser die Anzahl der Sägezähne ist, die gleichzeitig auf den Knochen einwirken, desto mehr sich die treibende Kraft der Hand auf diese Zähne vertheilt, und so jeder einzelne Zahn mit geringerer Kraft gegen und in den Knochen eingetrieben wird. Ganz unbrauchbar sind dagegen dergleichen Sägen bei schmalen oder dünnen runden Knochen, weil hier die ganze die Säge treibende Kraft nur auf die wenigen (2—3) den Knochen zugleich berührenden Zähne der Säge einwirkt und diese Zähne zumal bei ihrer spitzigen Beschaffenheit und schiefen Stellung sofort tief in den Knochen hineintreibt, statt sie auf dessen Oberfläche hin fortzuschieben.

Fig. 148.



3. Die Zähne sind Doppelzähne, d. h. jeder einzelne Zahn besteht aus zwei in der Art mit einander verbundenen rechtwinkligen Zähnen, dass deren Hypotenusen einander zugekehrt und gleichsam bis zur Hälfte über einander geschoben erscheinen, während je eine Kathete nach vorn und nach hinten gekehrt und von der des Nachbarzahnes durch einen verhältnissmässig breiten und tiefen

Fig. 149.

Einschnitt getrennt ist (Fig. 149). Die Höhe solcher Doppelzähne beträgt eben so wie deren Basis etwa 3 Mmtr., und der senkrechte Zwischenraum zwischen je zwei Doppelzähnen hat ebenfalls eine Höhe von 3 und eine Breite von etwas über 1 Mmtr., so bei Sägen, welche für die gewöhnlichen grossen Röhrenknochen bestimmt sind, während für kleinere Knochen die Zähne etwas niedriger und schmäler, und eben so auch die Zwischenräume etwas schmäler ausfallen müssen.

Sägen mit diesen Zähnen greifen beim Vorwärtsschieben und Rückwärtsziehen gleich stark den Knochen an, dringen daher in der gleichen Zeit fast noch einmal so tief in den Knochen ein als eine Säge mit einfach rechtwinkligen ungleichseitigen Zähnen, verursachen dabei nur sehr geringe Erschütterung und verschmieren sich nicht durch die Sägespäne, welche durch die breiten und tiefen Zwischenräume einen leichten Ausweg nach aussen finden. Sie dürfen daher wohl als die zweckmässigsten Zähne empfohlen werden.

Zur Durchsägung eines dicken harten Oberschenkelknochens mittelst einer Säge mit diesen Doppelzähnen gebrauchte ich 8 Secunden oder 80 Sägezüge, während zur Durchsägung einer ganz gleichen Knochenstelle mit gleicher Säge aber mit ungleich spitzwinkligen Zähnen (Fig. 145) die Hälfte Zeit mehr erforderlich war, nämlich 12 Secunden mit 120 Sägezügen.

Ist das Sägeblatt in seiner ganzen Höhe, von der Spitze der Zähne bis zum Rücken hin, von gleicher Dicke, so dass es die von den Zähnen gemachte Schnittbahn gerade ausfüllt, so wird dadurch bei tieferem Eindringen desselben in den Knochen nicht nur eine zunehmende Reibung und ein schwererer ungleichmässiger Gang der Säge bewirkt, sondern es kommt auch leicht zu einer vollständigen Stockung und Feststellung des Sägeblattes, theils durch die von ihm losgerissenen Sägespäne, welche neben demselben in der Schnittbahn nach aufwärts gedrängt werden, theils weil auch die Sägeblätter nie von absolut gleicher Dicke angefertigt werden.

Diesen Uebelstand kann man auf eine doppelte Weise beseitigen:

1) Dadurch, dass man bei gleichmässig dickem Sägeblatte die Spitzen der Zähne etwas seitwärts biegt und zwar sämmtliche Zähne mit geraden Zahlen nach der einen Seite und die mit ungeraden

Zahlen nach der anderen Seite hin. Durch diese sog. Schränkung der Säge, bei welcher die Spitzen der Zähne etwas über das Niveau beider Seitenflächen des Sägeblattes hinausragen, wird die Schnittbahn der Säge breiter als deren Blatt, und dadurch die Bewegung und das Eindringen des Sägeblattes selber freier von Reibung.

2) Man giebt dem Sägeblatte eine etwas konische Gestalt, so dass der schneidende Sägerand der breiteste Theil desselben ist und die Dicke von hier nach dem Rücken zu abnimmt (Fig. 150 *), also gerade umgekehrt wie bei dem Messer, dessen Klinge von der Schneide nach dem Rücken hin an Dicke zunimmt.

Diese letztere Einrichtung eignet sich eigentlich nur für Sägen, deren Sägeblatt neben einer geringen Höhe eine verhältnissmässig sehr beträchtliche Breite besitzt. Bei diesen Sägen pflegt man öfters auch die Zähne in einer parallel laufenden Doppelreihe anzubringen, wodurch dieselben eine pyramidenförmige Gestalt mit drei Flächen und drei scharfen Kanten bekommen (Fig. 150). Bei jedem Zahne liegt die eine nach aussen gekehrte senkrechte Fläche in gleicher Ebene und Richtung mit der entsprechenden Seitenfläche des Sägeblattes, die beiden anderen schiefen Flächen sind schräg einwärts, vorwärts und rückwärts, den entsprechenden schrägen inneren Flächen der beiden Nachbarzähne zugekehrt. Von den drei scharfen Kanten sind die beiden Kanten, welche die äussere senkrechte Fläche des Zahnes begrenzen, den beiden Nachbarzähnen derselben Zahnreihe zugekehrt, während die dritte Kante nach dem Zwischenraume zwischen zwei Zähnen der entgegengesetzten Zahnreihe hin gekehrt sind. Die Spitzen sämmtlicher Zähne stehen in gleicher Höhe in zwei parallelen Linien, weshalb denn auch eine solche Säge im Anfange des Sägens zwei schmale parallele Furchen macht, die bei fortgesetztem Sägen tiefer und breiter werdend sich einander nähern und endlich in eine gemeinschaftliche Schnittbahn zusammenfliessen, auf deren Grunde in der Mitte ein kleiner erhabener Grat verläuft.

Fig. 150.



Säge von der Schnittfläche gesehen. * Senkrechter Querdurchschnitt des Sägeblattes.

Der andere Bestandtheil der Blattsägen ist der Griff oder die

Handhabe, gewöhnlich von Ebenholz gefertigt und in sehr wechselnder Form, bald gerade mit vier Flächen und vier abgerundeten Rändern (Fig. 141), ähnlich einem gewöhnlichen Messergriffe, bald mehr birnförmig, oder einem Pistolenknauf ähnlich (Fig. 140), bald in noch eigenthümlicherer Form, von zwei Seiten her flach und an den Rändern mit verschiedenen Ausschnitten und Ausbuchtungen versehen (Fig. 139), auch wohl überdies noch eine längliche Oeffnung enthaltend, um der haltenden Hand nebst den Fingern mehrfache bequeme und sichere Haltpunkte zu verschaffen.

Die Verbindung des Sägeblattes mit dem Griffe, welcher letztere bald in gleichem Niveau mit dem Sägeblatte, bald in einiger Höhe darüber angebracht ist, um noch mehr durch Druck auf den Schneiderand einwirken zu können, wird gewöhnlich wie bei dem Scalpell dadurch bewirkt, dass das hintere Ende der Klinge in einen rundlichen Stachel oder besser in einen platten, blattförmigen Fortsatz sich verlängert, welcher in dem Griffe durch feste Niete sicher befestigt ist. Unpassend ist es, den Schweif der Klinge in einen Stachel mit Schraubenwindungen auslaufen zu lassen, welcher beim Gebrauch in eine Schraubenmutter des Griffes hineingeschroben wird, da bei dieser Einrichtung ein Zurückgehen der Schraube und Losewerden der Klinge beim Sägen leicht vorkommen könnte. Eben so ist auch eine andere Art beweglicher Verbindung zwischen Griff und Klinge für die chirurgischen Sägen nicht zu empfehlen, nämlich die Verbindung der Sägeklinge mit einem Schaalenhefte, in welches dieselbe wie eine Bistouriklinge eingeschlagen, beim Gebrauche aber hervorgehoben und durch eine Feder festgestellt werden kann.

Je nach der Breite oder Höhe des Sägeblattes lassen sich folgende drei Arten von Blattsägen unterscheiden, zwischen denen übrigens keine scharfe Grenze, sondern allmälige Uebergänge stattfinden.

1) Stichsägen: die Höhe der Klinge übertrifft nur wenig oder gar nicht die Breite des Sägerandes, und nimmt die Dicke der Klinge von dem Schneiderande nach dem Rücken hin merklich ab. Die Zähne stehen bei den breiteren Exemplaren dieser Art in einer doppelten Reihe (Fig. 150), bei den schmäleren Exemplaren nur in einer einfachen Reihe, und haben dieselben nur eine Höhe von 1 Mmtr. und am zweckmässigsten die Form eines rechtwink-

ligen Dreieckes mit nach dem Griffe hin gekehrter kleiner Kathete (pag. 82), oder die Form ungleichseitiger spitzwinkliger Dreiecke (Fig. 145). Griff einfach viereckig und gerade, in derselben Linie der Klinge liegend (Fig. 151), oder vermittelst einer Biegung des Fersentheiles der Klinge höher gelegt (Fig. 152).

Fig. 151.

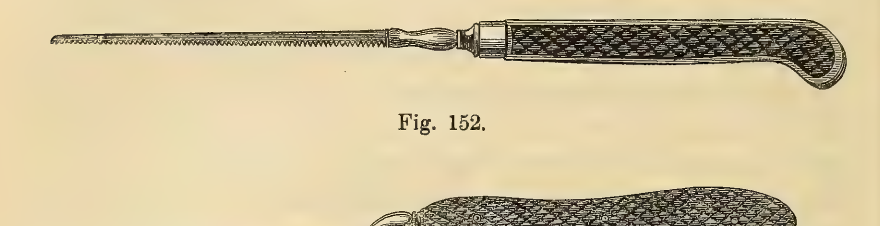
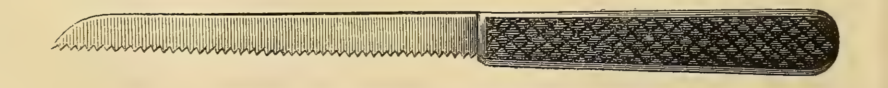


Fig. 152.

2) Messersägen (Fig. 153, auch 141). Sie haben eine etwas dünnere Klinge von durchschnittlich 1 Mmtr. Dicke, dagegen von etwas grösserer Höhe 5—10 Mmtr. bei einer Länge von 5—10 Cmtrn.; Klinge von dem Sägerande nach dem Rücken hin etwas an Dicke abnehmend; Spannstab meist fehlend; Zähne meist in einfacher, selten in doppelter Reihe und wenig oder gar nicht geschränkt. Griff vierkantig, gerade, unbeweglich.

Fig. 153.



3) Blattsägen. Bei ihnen ist das Sägeblatt am dünnsten, kaum halb so dick als bei den Messersägen, und bedarf daher eines feststehenden oder beweglichen Spannstabes; Zähne stark geschränkt. Grösse wie auch Form des Blattes sehr verschieden; erstere namentlich verschieden, je nachdem die Säge zur Durchtrennung grösserer Knochen bestimmt ist — Amputations- und Sectionssäge (Fig. 139), oder je nachdem damit nur kleinere Knochen oder Knochenparthien durchsägt werden sollen, — sog.

Brückensägen. Bei diesen letzteren reicht der unbewegliche Spannstab gewöhnlich nicht bis zu dem freien Ende des Sägeblattes hin (Fig. 154), oder derselbe ist in der Mitte des sehr breiten Sägeblattes angebracht, wie z. B. bei der Hey'schen Brückensäge (Fig. 155), deren Sägeblatt somit zwei freie Ränder hat, von denen der eine gerade, der andere leicht convex ist.

Fig. 154.



Fig. 155.

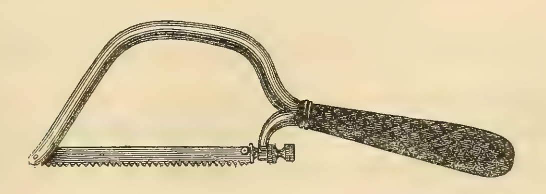


2. Bogensägen.

Die Bogensägen haben ihren Namen von der Befestigung des Sägeblattes an einem stählernen Bogen', welcher die Stelle des Spannstabes bei den eigentlichen Blattsägen vertritt und ganz füglich auch geradezu als ein abgehobener Spannstab bezeichnet werden kann. Uebrigens bildet er doch nicht immer einen wirklichen Bogen, sondern viel häufiger ist er beträchtlich abgeflacht und gleichsam zu einem niedrigen breiten Galgen umgestaltet, welcher mit dem an seinen beiden Enden befestigten Sägeblatte einen länglich-viereckigen Raum umschreibt.

Der Handgriff ist mit dem einen Ende des Bogens in gleicher Weise verbunden, wie dieses von den Blattsägen angegeben ist, und

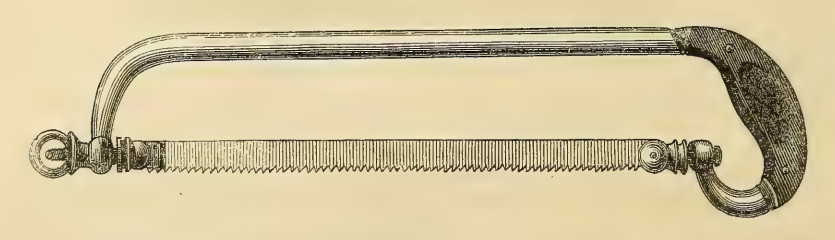
Fig. 156.



zeigt auch eben so verschiedene Formen. Am häufigsten findet sich ein einfacher vierkantiger Stiel, namentlich bei den kleineren Sägen dieser Art, welche zum Durchsägen der Knochen der Mittelhand und Finger benutzt werden und deshalb auch als Phalangen-Sägen (Fig. 156) bezeichnet werden.

Bei den grösseren Bogensägen ist ein besonderer an den Bogen aussen angesetzter Handgriff häufig nicht vorhanden, sondern das eine Ende des stählernen Bogens, zu diesem Zwecke in besonderer Weise gestaltet (Fig. 157) und an beiden Seiten mit Holzplatten belegt, dient als Handhabe der Säge. Solche Sägen werden gegenwärtig fast ausschliesslich zur Durchsägung grösserer Röhrenknochen bei Amputationen benutzt, statt der sonst gebrauchten grossen Blattsägen (Fig. 139), und werden deshalb auch geradezu Amputationssägen genannt.

Fig. 157.



Das Sägeblatt besitzt immer eine geringe Dicke, kaum 1/2 Mmtr., und ist von seinem unteren gezahnten bis zu seinem oberen ungezahnten Rande gleich dick und gleich breit (hoch); Länge und Breite sehr verschieden je nach Bestimmung der Säge. Die Zähne von verschiedener Form, am häufigsten in Form ungleichseitiger, spitzwinkliger Dreiecke (Fig. 145), noch besser in Form rechtwinkliger Doppelzähne (Fig. 149), aber stets in einer Reihe stehend und stark geschränkt.

An seinen beiden Enden ist das Sägeblatt in den betreffenden knopfförmig verdickten Enden des Stahlbogens befestigt, an dem einen Ende gewöhnlich durch ein einfaches Niet, an dem anderen Ende dagegen vermittelst eines mit Schraubengängen versehenen Zapfens, welcher durch ein Loch in dem knopfförmigen Ende des Stahlbogens hindurchgesteckt und durch eine aufgesetzte Schraubenmutter angezogen wird. Vermittelst dieser Einrichtung

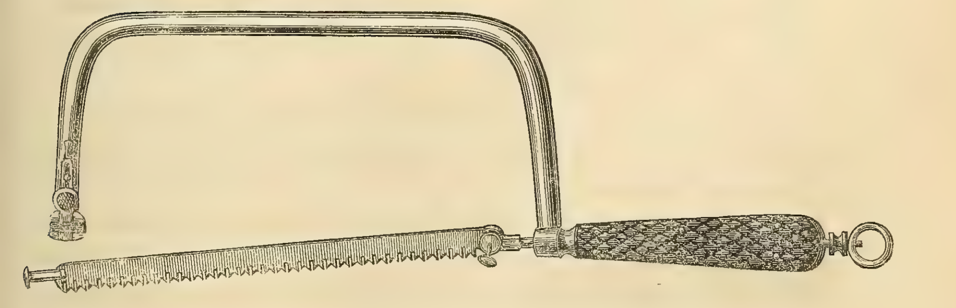
wird dem Sägeblatte die bei seiner Dünnheit unentbehrliche Spannung in dem erforderlichen Grade gegeben.

Bei manchen Bogensägen findet sich ausserdem noch die Einrichtung, dass das Sägeblatt, abgesehen von der Spannung, mit seinem Sägerande nach unten und nach oben so wie zur Seite hin ein- und festgestellt werden kann.

In der Fig. 157 dargestellten Amputationssäge ist eine solche Drehbarkeit des Sägeblattes dadurch hergestellt worden, dass der runde Zapfen an dem hinteren Ende des Sägeblattes, an seinem hinteren freien Ende mit einem Loche versehen ist, durch welches ein kleiner Querbalken hindurchgesteckt ist. Auf der hinteren Fläche des knopfförmigen Endes des Stahlbogens, durch dessen Loch dieser Zapfen hindurchgesteckt ist, befinden sich vier Furchen in senkrechter, horizontaler und schräger Richtung, in welchen jener kleine Querbalken beim Anspannen des Sägeblattes hineingelegt und angezogen wird. Je nach der Richtung der Furche, in welche der kleine Querbalken hineingelegt ist, hat auch das Sägeblatt eine bestimmte Richtung: senkrecht, horizontal, schräg nach rechts oder links.

Diese Stellbarkeit des Sägeblattes in verschiedenen Richtungen, verbunden mit einer Einrichtung, welche gestattet, dasselbe rasch aus dem Bogen herauszunehmen und wieder einsetzen zu können, ist besonders wichtig für Bogensägen, mit denen bei den sog. Resectionen grosse Knochenstücke ab- oder ausgeschnitten werden sollen, weshalb derartige Sägen auch geradezu mit dem Ausdrucke Resectionssägen bezeichnet werden.

Fig. 158.



Die von mir angegebene Resectionssäge (Fig. 158), welche sich durch eine Reihe von Jahren hindurch vollkommen bewährt hat, hat einen stählernen Bogen von 25 Cmtr. Länge und 12 Cmtr. Höhe mit hölzernem in seiner Achse durchlöchertem Handgriffe an dem einen Ende des Bogens, in gleichem Niveau mit dem Sägeblatte. Das Sägeblatt 5 Mmtr. hoch und 1/2 Mmtr. dick, hat an seinem vorderen Ende einen achtkantigen 12 Mm. langen Zapfen mit einem flachen Linsenknopfe, welcher genau in einen viereckigen Ausschnitt des vorderen Endes des Stahlbogens hineinpasst, und in demselben seiner Form entsprechend in acht verschiedenen Richtungen hineingelegt und durch Vorschieben des an dem Stahlbogen angebrachten Schiebers in jeder dieser Stellungen rasch und sicher festgehalten werden kann. Durch ein Niet hängt das Sägeblatt an seinem vorderen Ende mit diesem Zapfen beweglich zusammen; eben so ist dasselbe auch an seinem anderen Ende vermittelst einer kleinen Flügelschraube beweglich in dem Ausschnitte eines anderen 10 Mmtr. langen ebenfalls achtkantigen Zapfens befestigt, der sich nach hinten in einen rundlichen Stiel verlängert. Dieser Stiel läuft durch den Handgriff der Säge hindurch und ist an seinem hinteren Ende mit Schraubengängen versehen, auf welche eine ringförmige Schraubenmutter aufgeschraubt wird, durch deren Anziehen das Sägeblatt angespannt wird. Ist die Schraube nicht angezogen, so kann man durch Oeffnen des Schiebers an dem vorderen Ende des Stahlbogens das vordere Ende des Sägeblattes leicht herausheben, unter einem Knochen durchführen und mit nach oben oder zur Seite gekehrtem Sägerande wieder einlegen, den Schieber schliessen und durch Anziehen der Schraube an dem Griffende das Sägeblatt anspannen, welches Alles in der kürzesten Zeit ausgeführt werden kann. Die achteckige Gestalt der Oeffnung in dem hinteren Ende des Bogens gestattet eine genaue Einstellung des Sägeblattes in der gleichen utugRcih wie an dem vorderen Bogenende.

Die Durchführung des Sägeblattes durch eine schmale Spalte zwischen der zu durchsägenden Knochenstelle und den dieselben bedeckenden Weichtheilen wird erleichtert, zugleich auch das Ein

Fig. 158.*





setzen des Sägeblattes in der erforderlichen Richtung noch mehr beschleunigt durch die in Fig. 158* in natürlicher

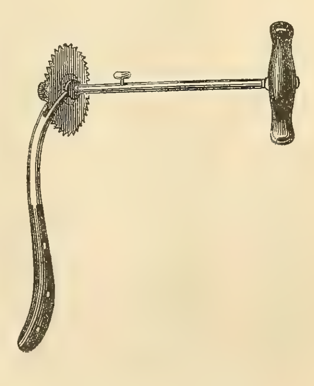
Grösse dargestellte Verbindungsweise des Sägeblattes mit dem vorderen achteckigen Zapfen. Dieser Zapfen trägt an seinem dem Sägeblatte zugekehrten viereckigen Ende eine senkrechte schmale Spalte und an der unteren Fläche eine schräg aufsteigende Furche, während in dem Ende des Sägeblattes ein kleiner Querbalken steckt, der von unten her in die erwähnte Furche eingelegt, beim Anspannen des Sägeblattes durch die Schraube an dem Ende des Handgriffes, eine sichere Feststellung des Sägeblattes vermittelt, und zwar entsprechend der Richtung, in welcher der Zapfen zuvor in die Furche des Endes des Sägebogens eingelegt war.

Lässt man sich zu dieser Säge noch zwei breitere Sägeblätter je mit vorderem Zapfen anfertigen, welche sich in Folge der an dem hinteren Ende befindlichen kleinen Flügelschraube ohne allen Umstand sehr leicht einsetzen und ausnehmen lassen, so hat man in einer Säge ein Exemplar einer Resections-, einer Amputations- und einer Sectionssäge vereinigt.

3. Scheibensäge.

Bei der Scheibensäge hat das Sägeblatt die Form einer flachen runden Scheibe, welche an ihrem freien Rande mit Zähnen besetzt ist. Diese Scheibe ist in der Regel ganz flach und eben, ausnahmsweise hat man sie auch an der einen Seite vertieft und nach der anderen Fläche hin ausgebuchtet, ganz ähnlich den Schlagglocken bei den Standuhren angefertigt, so dass sie einem Segment einer hohlen dünnwandigen Kugel von Stahl gleicht, wie dieses bei der sog. Glockensäge von Martin der Fall ist, die indessen ihrer complicirten Beschaffenheit wegen durchaus keine Empfehlung verdient.

Fig. 159.

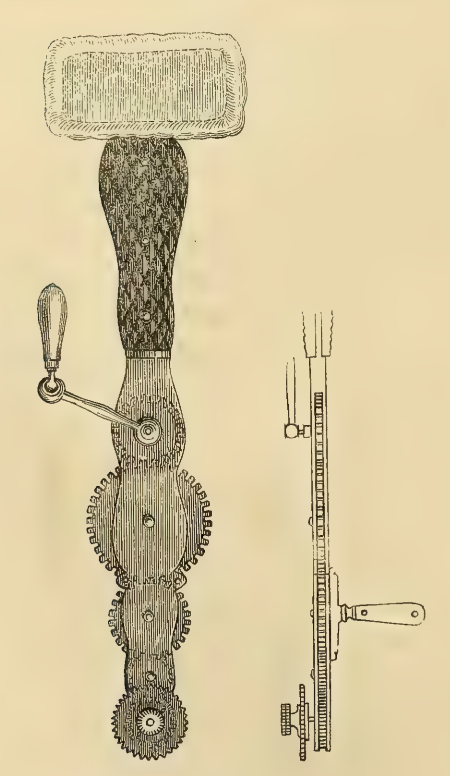


Die Befestigung dieses Sägeblattes, sowie die Vorrichtung, um dasselbe in Bewegung setzen zu können, ist in sehr verschiedener Weise ausgeführt worden. Ein Beispiel der einfachsten Zusammensetzung liefert die Fig. 159 dargestellte Scheibensäge von Griffith, bei welcher

die Befestigung des Sägeblattes durch eine kleine metallene Gabel vermittelt wird, die an einem kurzen hölzernen Handgriffe angebracht ist. Die Bewegung geschieht vermittelst eines durch das Centrum des Sägeblattes und der beiden Gabelenden hindurchgehenden Stabes, welcher an seinem freien Ende mit einem quer aufgesetzten Handgriffe von Holz versehen ist. Letzterer wird von der rechten Hand ergriffen und durch abwechselnde Pro- und Supination derselben das Sägeblatt in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt, während die linke Hand mittelst des Handgriffes an der Gabel die Bewegung des Sägeblattes leitet. Ein sehr unvollkommenes Instrument.

Aus der übrigen langen Reihe der mehr oder weniger zusammengesetzten Sägen dieser Art sei hier nur die Scheibensäge von Charrière (Fig. 160) angeführt, die ich vielfach bei Resectionen, namentlich bei Nekrose-Operationenmit grossem Vortheil angewandt habe. Das Sägeblatt, von welchem ich drei verschiedene Grössen in einem Durchmesser von 4, 5 $^1/_2$ und 7 Cmtr. habe anfertigen lassen, wird seitwärts an das vordere schmale Ende einer stählernen Doppelplatte aufgeschraubt, welche in ihrem Innern 5 Zahnräder von verschiedener Grösse enthält und hinten in einen mit zwei Holzplatten belegten Handgriff endigt. Durch eine seitwärts angebrachte Kurbel mit beweglichem Handgriff werden die Räder und damit das Sägeblatt in eine fortlaufende rotirende Bewegung versetzt. Um das Sägeblatt beim Gebrauche dieser Säge sicherer

Fig. 160.



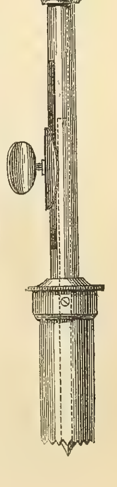
leiten zu können, wird an der der Kurbel entgegengesetzten Seite ein feststehender, gerader oder rechtwinklig gebogener Handgriff angeschraubt, welcher mit der linken Hand gehalten wird, während das obere Ende des eigentlichen Handgriffes vermittelst einer beweglich dort angebrachten (cf. Fig. 168) gepolsterten Metallplatte durch Anlehnen gegen die Brust des Operateurs fixirt wird.

Diese Säge gestattet ein sehr rasches Einschneiden und Durchschneiden von Knochen, sie hat aber den Nachtheil, dass sich mit ihr kein kurzer und zugleich tiefer, an seinen beiden Enden senkrecht eindringender Einschnitt in einen Knochen machen lässt, sondern dass in Folge der Form und Befestigungsweise des Sägeblattes mit jeder Tiefe des Sägeschnittes ein gewisses Maass von Längenschnitt nothwendig verbunden ist, der an der Oberfläche des Knochens sich verflachend ausläuft. Um z. B. bis zu einer Tiefe von 12 Mmtr. in einen Knochen einzusägen, muss dieser Sägenschnitt an der Oberfläche dieses Knochens mindestens eine Länge von 35 Mmtr. haben. Ausserdem lässt sich auch mit dieser Säge kein Bogenschnitt, sondern nur geradlinige Schnitte führen.

4. Kreissägen.

Als Kreissägen bezeichnet man solche Sägen, deren Sägeblatt, einen in sich geschlossenen Kreis bildend, die Gestalt eines hohlen Cylinders besitzt, der an seinem unteren freien Rande mit Sägezähnen besetzt ist (Fig. 161), während an dessen oberem durch einen Deckel geschlossenen Ende eine stabförmige innen hohle Verlängerung oder Stiel sich befindet, der zum Einfügen und Befestigen in den Handgriff oder in eine sonstige zur Bewegung der Kreissäge dienende Vorrichtung bestimmt ist. Die Höhe dieses Cylinders, gewöhnlich Trepankrone genannt, beträgt von 2—5 Cmtr., der Durchmesser des Lumens 15—30 Mmtr., die Dicke der Wandung am Sägerande 1—1½ Mmtr.

Fig. 161.



Im Innern dieses Cylinders genau in seiner Längenachse findet sich ein unten troikartförmig zugeschliffener Stab oder Stachel, auch Pyramide genannt, welcher gewöhnlich in der Art beweglich angebracht ist, dass er

mit seiner Spitze bis zu mehreren Linien weit über das Niveau der Sägezähne vorgeschoben und andererseits vollständig in den Deckel und den hohlen Stiel der Säge zurückgezogen und an jeder beliebigen Stelle durch eine aussen an dem Stiele befindliche Flügelschraube festgestellt werden kann.

Um eine solche Kreissäge in Bewegung zu setzen, durch welche immer, wenn sie einen Knochen ganz durchdringt, ein scheibenförmiges Knochenstück ausgeschnitten wird, von der Dicke des Knochens und von dem gleichen Querdurchmesser, welchen das Lumen der Säge besitzt, dienen folgende Vorrichtungen:

Fig. 162.

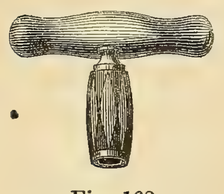
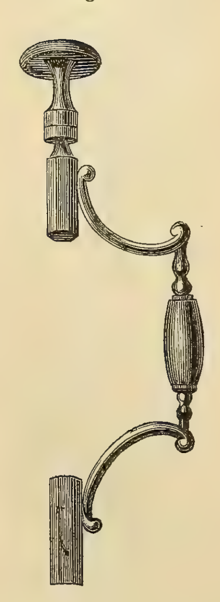


Fig. 163.



1) Ein walzenförmiger Handgriff, von Holz oder Horn (Fig. 162), in der Mitte durchlöchert oder mit einer senkrechten Metallhülse versehen, in welche das obere Ende des Stieles der Trepankrone hineingesteckt und durch eine dort befindliche Feder festgehalten wird — sog. Handtrepan oder Trephine. Durch Pro- und Supinationsbewegungen der Hand mit diesem Griffe wird eine hin- und hergehende Bewegung des Sägerandes der Krone bewirkt.

2) Ein eigenthümlicher, bogenähnlich gestalteter Aufsatz, sog. Trepanbogen (Fig. 163), welcher mit der einen Hand an seinem oberen knopfförmigen Ende leicht gehalten, mit der anderen Hand an seinem mittleren Theile ergriffen und um seine Längenachse gedreht, der unten angesteckten Trepankrone nach Belieben eine hin- und hergehende oder kreisförmig fortlaufende Bewegung mittheilt.

3) Endlich giebt es mehr oder minder zusammengesetzte maschinenartige Vorrichtungen, ohne oder mit Rädern und Kurbeln, durch welche die Trepankrone ebenfalls in eine fortlaufende oder nur in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt werden kann, sog. Trepanmaschinen oder Kurbeltrepane, von denen ein Bei-

spiel englischer Construction in Fig. 164 dargestellt ist. Eine senkrecht stehende mit breiten Zähnen versehene Scheibe, durch Drehung der mit ihr verbundenen Kurbel in Bewegung gesetzt, theilt diese Bewegung einem horizontalen Rade mit, welches um einen senkrecht stehenden Stab angebracht ist, der oben auf einem Zapfen läuft und unten eine Vorrichtung zur Aufnahme der Trepankrone besitzt. Der untere spindelförmige Handgriff dient zum Fassen mit der linken Hand, der obere knopfförmige Griff zum Anstemmen gegen die Brust, während mit der rechten Hand die Kurbel gedreht wird.

Fig. 164.

5. Kettensägen.

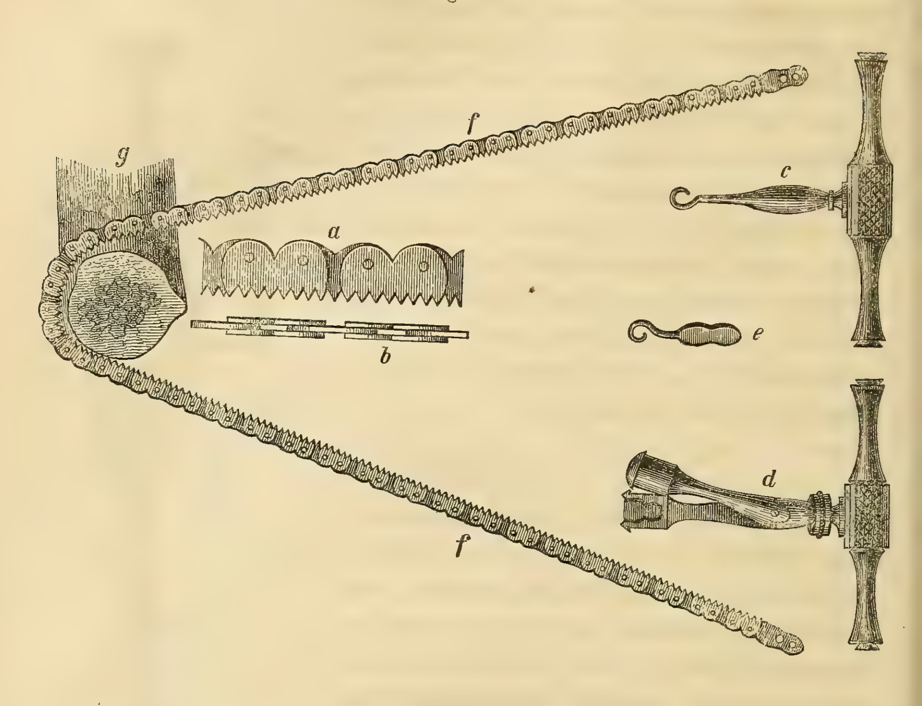
Die Kettensäge führt ihren Namen davon, dass ihr Sägeblatt nicht aus einem einzelnen Stücke besteht, sondern kettenähnlich aus vielen kleinen Stücken oder Gliedern beweglich zusammengesetzt ist. Den Grundbestandtheil dieser von Jeffray zuerst angegebenen Säge bilden kleine länglich dünne Plättchen aus Stahl (Fig. 165. a), welche einen vorderen und hinteren abgerundeten, einen oberen glatten und einen unteren feingezahnten Rand besitzen. Dieselben sind in einer dreifachen Reihe angeordnet (Fig. 165. b), so dass abwechselnd je zwei und je ein Plättchen auf einander folgen, wobei das einfache Plättchen mit seinem vorderen und hinteren Ende zwischen das anstossende vordere und hintere Paar von Plättchen hineinreicht und mit denselben je durch ein Niet beweglich verbunden ist.

Je nach den weiteren Bestandtheilen, vermittelst deren das Sägeblatt von der Hand des Arztes in Bewegung gesetzt wird, zerfallen diese Sägen in zwei Arten, in einfache und in zusammengesetzte Kettensägen.

A. Einfache Kettensägen.

Bei den einfachen Kettensägen (Fig. 165) gehören zu dem Säge-

Fig. 165.



blatte, dessen Länge bis 40 Cmtr. beträgt, nur noch zwei kleine gestielte mit einem quergestellten rundlichen Handgriffe von Holz oder Elfenbein versehene stumpfe Haken (Fig. 165. c), welche in die kleinen rundlichen Löcher eingesetzt werden, die sich in dem freien Ende des ersten und letzten Plättchens des Sägeblattes befinden.

Durch abwechselndes Hin- und Herziehen der gezahnten Kette mittelst dieser beiden Handgriffe wird die Säge in Bewegung gesetzt, wobei stets sorgfältigst darauf zu achten ist, dass die Hände immer genau in der Achsenlinie der Kette oder in der gleichen Fläche geführt werden, und jede seitliche Abweichung von dieser Richtung streng vermieden wird, weil sonst die Kette leicht verbogen oder abgebrochen wird. Bei genauer Einhaltung dieser Regel ist übrigens das Abbrechen der Kette nicht so leicht zu befürchten und das Instrument nicht so zerbrechlich, als vielfach angegeben wird; ich habe ein und dasselbe Exemplar mehr als 25 Jahre hindurch häufig benutzt, so dass es wiederholt scharf gemacht werden

musste, ohne dass mir ein einziges Mal damit ein Unfall zugestossen ist.

Um, wenn dieser Unfall eingetreten ist, an dem Fortgebrauch der Säge nicht verhindert zu sein, ist in neuerer Zeit die Einrichtung getroffen, dass an dem einen Handgriffe (Fig. 165. d) der Haken beweglich angebracht ist, in der Weise nämlich, dass der Haken (Fig. 165. e) unmittelbar in ein kleines Plättchen von derselben Grösse und Form wie die Plättchen des Sägeblattes übergeht. Dieses Plättchen wird in eine genau entsprechende Vertiefung an dem vorderen gespaltenen Ende des Stieles des Handgriffes (Fig. 165. d) hineingelegt und durch Hinüberlegen des anderen beweglichen Theiles dieses Endes, sowie durch Hinüberschieben eines Ringes befestigt. Bricht die Kette durch, so wird dieses mit dem Haken versehene Plättchen aus der Vertiefung des Handgriffes herausgenommen, und statt dessen das an der Bruchstelle des längeren Stückes der Säge befindliche Plättchen hineingelegt, welches dann in gleicher Weise durch Schliessen der Vertiefung festgehalten wird.

Eine für viele Fälle unentbehrliche Zugabe dieser Säge, wenn sie nämlich um einen in der Tiefe dicht von Weichtheilen umgebenen Knochen angelegt werden soll, sind grosse krumme Oehrnadeln mit Faden, mittelst welcher, nachdem der Faden an das eine Ende der Säge angebunden ist, letztere um den Knochen herumgeführt wird. Statt der gewöhnlich der Kettensäge beigegebenen scharfen Nadel aus Stahl, deren Krümmung nicht immer den Umständen entspricht, habe ich mir zwei grosse starke Nadeln von Silber anfertigen lassen, eine rundliche Nadel mit angeschweisster scharfer Stahlspitze und Oehr in Spitze und in Ferse (Fig. 167), und eine flache Nadel (Fig. 166) mit sondenknopfförmiger stumpfer Spitze und alleinigem Oehr in Ferse. Beide Nadeln entsprechen vollkommen allen Anforderungen, sie lassen sich jede, der betreffenden Lokalität entsprechende Biegung mit Fingern oder Zangen geben, und sind hinreichend stark, um die erhaltene Biegung beim Durchführen unverändert beizubehalten. Die Fig. 167 dargestellte gekrümmte Nadel zeigt die Krümmung, welche

Fig. 167. Fig. 166.

ihr bei einer Resection des Oberkiefers behufs der Durchführung der Kettensäge durch die Fissura orbitalis inferior gegeben wurde.

B. Zusammengesetzte Kettensägen.

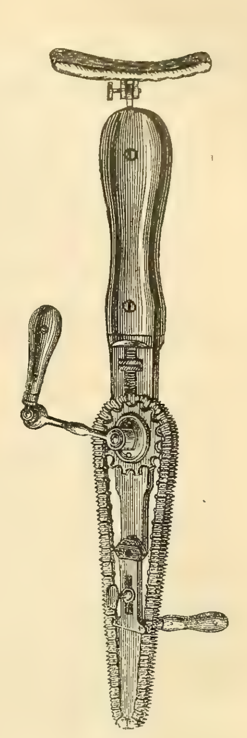
Das Wesentliche der Construction dieser Instrumente besteht darin, dass die durch sorgfältige Vereinigung ihrer beiden Enden zu einem geschlossenen Kreise mit nach aussen gekehrtem Sägerande) gestaltete Kette um eine spatelförmige, mit Handgriff am anderen Ende versehene, Metallplatte herumgelegt ist und durch Zahnrad und Kurbel in eine fortlaufende Bewegung versetzt werden kann. Da bei dieser Einrichtung immer nur ein sehr kurzer Theil der Kette zur Einwirkung auf den Knochen kommt, nämlich nur der Theil derselben, welcher sich gerade auf der Höhe des freien Endes der Metallplatte befindet, so kann die Richtung dieses schneidenden Theiles der Säge in jedem Augenblicke nach Bedarf geändert werden; es können so mit dieser Säge ausser den geradlinigen Schnitten, auch winkelförmige und bogenförmige Schnitte in einen Knochen gemacht werden und ist überdies noch die Tiefe dieser Sägeschnitte nicht wie bei der Scheibensäge von der Länge des Schnittes abhängig. Auf diese Weise kann mit einer solchen Säge in den Knochen annähernd wie mit einem Messer in den Weichtheilen geschnitten werden, weshalb denn auch diese Sägen mit dem Ausdruck Knochenmesser oder Knochenbistouri, Osteotom belegt worden sind.

Das erste Instrument dieser Art ist das sehr sinnreich ausgedachte Osteotom von Bernhard Heine (1833), unstreitig das complicirteste von allen chirurgischen Instrumenten, welches aber eben deshalb auch nur äusserst selten benutzt worden ist, ja sicherlich weniger oft am lebenden Menschen angewandt, als in Büchern beschrieben und abgebildet worden ist. Ich selbst habe nur ein Paar Versuche mit diesem Instrumente in der von B. Heine angegebenen Zusammensetzung gemacht, dasselbe dagegen vielfach in der von B. Günther vereinfachten Gestalt angewandt und zwar mit grossem Nutzen in Fällen, in denen es sich um Ausschneidung eines Stückes aus der knöchernen Wandung einer Höhle: der Schädelhöhle und noch häufiger der Markhöhle eines grossen Röhrenknochen handelte.

Die nebenstehende Figur 168 zeigt dieses vereinfachte Osteotom



Fig. 168.



in Drittelsgrösse. Man erkennt auch ohne nähere Bezeichnung das kettenförmige Sägeblatt, das durch die an seinem stumpfen Rande hervorstehenden Fortsätze der mittleren Plättchenreihe in den Falz der Metallplatte eingefügt und so geleitet wird; das Zahnrad, um welches das obere Ende des ringförmig geschlossenen Sägeblattes herumgelegt ist, und welches durch die daran befestigte Kurbel herumgedreht wird; die runde scheibenförmige Schraube, durch welche das Zahnrad auf- und abwärts geschroben werden kann beim Abnehmen, Anlegen und Anspannen des Sägeblattes; den kleinen Handgriff, welcher rechtwinklig in einen Schlitz in der Metallplatte eingesetzt und durch eine Flügelschraube in der erforderlichen Höhe über dem freien Sägeende festgestellt werden kann; den oberen grossen Handgriff mit Holzplatten belegt, welcher jedoch während des Sägens selbst nicht benutzt wird, statt seiner dient zur Fixirung des oberen Endes die vermittelst eines Falzes und einer Schraube beweglich angebrachte gepolsterte viereckige Metallplatte (vergl. Fig. 160), welche ich indessen nicht mit einem Brustriemen verbinden lasse, wie Günther angegeben hat, sondern welche ich für sich allein zum Halten benutze, indem ich dieselbe gegen die Brust andrücke. Mit der linken Hand wird der kleine Handgriff gefasst, und zugleich durch deren Ring- und Mittelfinger, welche ausgestreckt und neben der Sägestelle auf den Knochen oder auf die Weichtheile aufgestützt werden, das Eindringen der Säge geleitet, während die rechte Hand durch Drehen der Kurbel die Säge in Bewegung setzt.

XII. Spritzen und Irrigatoren.

Der ausgedehnte Gebrauch, welchen die heutige Chirurgie von

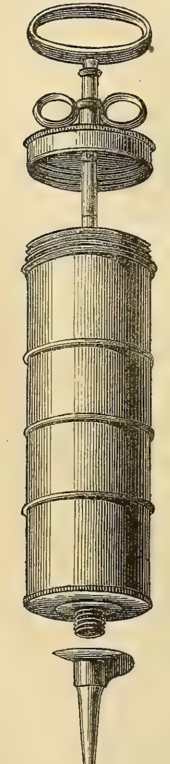
Spritzen und ähnlichen Vorrichtungen macht, um Flüssigkeiten in einem Strahle auf die Oberfläche oder in das Innere des Körpers zu leiten, hat eine so grosse Mannichfaltigkeit in Form und Beschaffenheit dieser Apparate bewirkt, dass bei deren Betrachtung eine Eintheilung derselben in verschiedene Gruppen gleich von vorn herein nicht zu umgehen ist. Wir betrachten

I. die einfachen Spritzen mit ihren beiden Unterarten: Cylinderspritzen und Beutelspritzen;

II. die zusammengesetzten Spritzen nach den wichtigsten Modificationen;

III. die sog. Irrigations-Apparate, und zwar nicht blos die zu kurz vorübergehender Irrigation bestimmten Apparate, sondern auch die zu länger andauernder Anwendung dienenden Apparate, welche sich ganz sachgemäss unmittelbar daran schliessen.

Fig. 169.



A. Einfache Spritzen.

1. Cylinderspritzen.

Die Cylinderspritzen bestehen aus einem cylinderförmigen Schafte, dem Ansatzrohre und dem Stempel.

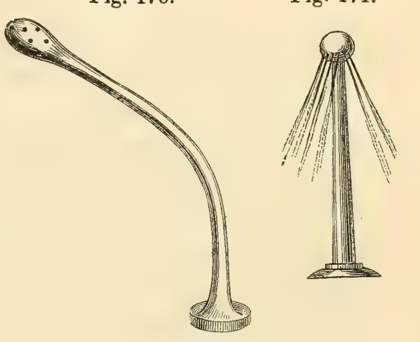
Der Spritzenschaft stellt einen hohlen Cylinder, gewöhnlich von Metall (Zinn, Messing, Silber, Neusilber) dar, dessen inwendige Oberfläche glatt und überall von durchaus gleicher Weite sein muss, während die äussere Oberfläche mit verschiedenen ringförmigen Wülsten etc. behufs leichterer und sicherer Handhabung, grösserer Haltbarkeit oder nur der Verzierung wegen versehen zu sein pflegt. (Fig. 169.)

Beide Enden des Cylinders sind durch sog. Schlussdeckel geschlossen, von denen der vordere Schlussdeckel, mit dem Cylinderschafte in der Regel unbeweglich verbunden, in seinem Centrum mit einem hohlen Schraubenzapfen versehen ist der zur Aufnahme des Ansatzrohres dient, während der hintere Schlussdeckel,

durch ein Schraubengewinde mit dem Schafte verbunden, in seinem Centrum ein einfaches rundes Loch zum Durchgang des Stieles des Saugkolbens besitzt. Ganz zweckmässig trägt er an der Oberfläche zwei Ringe zur Erleichterung der Handhabung der Spritze.

Das *Ansatz-* oder *Leitungsrohr* hat nur selten eine kurze konische Gestalt (Fig. 197), sondern läuft meist in eine mehr oder weniger lange dünne Spitze aus, die einfach etwas zugespitzt endet oder an diesem freien Ende eine leichte spindelförmige Anschwellung zeigt. Das hintere dickere Ende ist mit einer Schraubenvorrichtung versehen, vermittelst welcher es luftdicht an der Schraubenvorrichtung des vordern Schlussdeckels befestigt wird. Das ganze Ansatzrohr ist gerade oder in verschiedener Weise gebogen (Fig. 170) und an seiner Spitze mit einer einfachen centralen Mündung oder mit mehrfachen kleinen Oeffnungen in einer olivenförmigen Endanschwellung versehen. Von keinem Nutzen, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der zu Injectionen in den vordern Theil der Harnröhre bestimmten Spritzen, ist die Endigung des Ansatzrohres in einen Knopf, welcher an seinem untern Umfange von einer Anzahl kleiner Löcher so durchbohrt ist (Fig. 171), dass die aus denselben hervordringende Flüssigkeit rückwärts, d. h. gegen den Spritzenschaft hin ausgespritzt wird — Spritze mit recurrirendem Strahle.

Fig. 170. Fig. 171.



Der *Stempel*, *Stiefel*, wird aus drei Theilen zusammengesetzt: aus einem *Handgriffe* von knopf-, birn- oder ringförmiger Gestalt, welcher auf dem obern Ende eines runden *Stieles* aufsitzt, an dessen unterem Ende der eigentliche *Kolben*, Saug- oder Druckkolben befestigt ist. Der Kolben stellt eine dem Lumen des Spritzenschaftes genau entsprechende kurze runde Säule oder Rolle dar, deren äussere Begrenzung im feuchten Zustande eine hinreichende Weichheit und Elasticität besitzen muss, um sich der Innenfläche des Cylinders überall ganz genau anzulegen.

Bei sorgfältig gearbeiteten Spritzen besitzt dieser Kolben eine

ventilartige Einrichtung mittelst zweier glockenförmig gestalteter Lederscheiben, von denen sich die eine beim Füllen, die andere beim Entleeren der Spritze etwas öffnet. Diese Lederkappen sind entweder in der Weise angebracht, dass sie ihren freien Rand von einander abwenden (Fig. 172), oder so dass sie denselben einander zukehren (Fig. 173), in welchem letzteren Falle eine Reihe von Lederscheiben oder Filzscheiben zwischen dieselben um den Stiel des Stempels herum gelegt ist, und das Ganze durch eine Metallscheibe oben und unten nebst Schraube zusammengehalten wird.

Fig. 172.

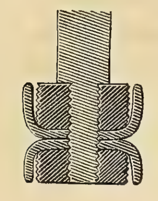
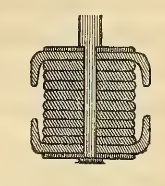


Fig. 173.



Eine andere Einrichtung besteht in einem weichen Korke, welcher zwischen zwei Neusilberscheiben auf das untere Ende des Stieles aufgesteckt und durch eine Schraubenmutter am Ende des Stieles so von unten nach oben zusammengedrückt werden kann, dass sein seitlicher Umfang sich genau an die Innenwand des Cylinderschaftes anlegt. Bei den gewöhnlichen Spritzen wird der Schluss des Kolbens erzielt durch einfache Umwicklung der festen Unterlage desselben mit Werg, Baumwollenfäden, Dochtgarn etc. Bei allen Spritzen ist eine sorgfältige Behandlung dieses Kolbens, die gehörige Anfeuchtung und Aufweichung desselben nach längerem Nichtgebrauche, nöthigenfalls eine sparsame Anfettung seiner Oberfläche eine unerlässliche Bedingung ihrer Gebrauchsfähigkeit, auf deren Erfüllung nicht genug Aufmerksamkeit verwendet werden kann.

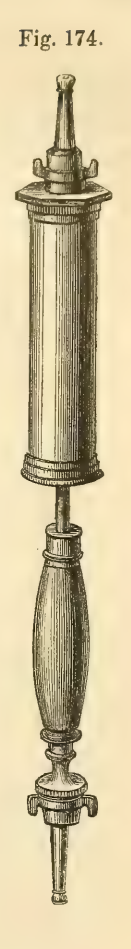
Fig. 175.

Spritzen, bei denen man stets genau die Menge der ausgetriebenen Flüssigkeit wissen will, wie z. B. bei Injectionen arzneilicher Substanzen etc., müssen mit einem Massstabe versehen sein, welcher entweder auf dem Stiele des Stempels (Fig. 169) oder auf einem Metallstäbchen an der Aussenfläche des gläsernen Spritzenschaftes (Fig. 175) nach ganzen und halben Unzen, Drachmen etc. angebracht ist.

Eine besondere Erwähnung verdient hier die

Saug- und Spritzpumpe, *Pompe aspirante et foulante* von Mathieu (Fig. 174), welche sich von den übrigen Spritzen dieser Art dadurch unterscheidet, dass der Stempel seiner ganzen Länge nach in Kolben, Stiel und Handgriff hohl ist und an dem obern Ende des Handgriffes in ein Ansatzrohr von der gleichen Form wie an dem Schlussdeckel ausläuft. In beiden Ansatzröhren befinden sich Ventileinrichtungen aus Kautschuckplatten, welche bewirken, dass, wenn das Ansatzstück des Schlussdeckels in eine Flüssigkeit eingetaucht ist und der Stempel angezogen wird, der Spritzenschaft sich wie gewöhnlich füllt, aber dann beim Niederdrücken des Stempels die eingezogene Flüssigkeit nicht wieder auf demselben Wege rückwärts, sondern durch das Ansatzrohr des Stempels entleert wird, so dass man, wenn man an dieses letztere einen Gummischlauch gesteckt hat, die Flüssigkeit in ein beliebiges Gefäss hinüberleiten kann. Dreht man die Spritze um, und steckt man den Gummischlauch an das Ansatzrohr des Schlussdeckels und lässt das freie Ende dieses Schlauches in ein Gefäss mit Flüssigkeit hineinhängen, so wird diese Flüssigkeit beim Anziehen des Stempels durch das Ansatzrohr an dem Schlussdeckel in den Spritzenschaft eingezogen und beim Niederdrücken des Stempels durch das Ansatzrohr am Stempel ausgetrieben.

Fig. 174.

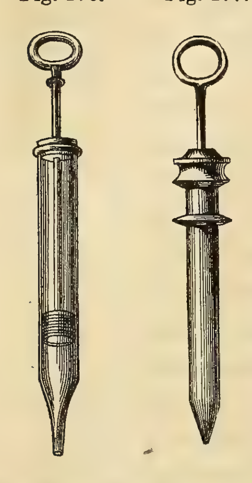


Grösse und Material der Spritzen richtet sich zumeist nach dem Orte der Anwendung, daher auch die verschiedenen Bezeichnungen als Augen-, Ohren-, Mutter-, Mastdarm-, Harnröhren-, Wundspritzen etc. Passender ist eine Unterscheidung derselben je nach ihrer Capacität in grosse Spritzen, welche eine Flüssigkeitsmenge von 4—12 Unzen enthalten und meist aus Zinn, seltener, weil theurer, aus Neusilber gefertigt werden; in kleine Spritzen, welche eine bis zwei Unzen fassen, und kleinste Spritzen, welche höchstens eine halbe Drachme Flüssigkeit aufnehmen können. (Näheres über diese kleinsten Spritzen s. unten: hypodermatische und parenchymatöse Injection.)

Die kleineren und kleinsten Spritzen werden am zweckmässigsten aus Glas mit silbernem oder neusilbernem Beschlag (Fig. 175) gefertigt, da mit ihnen sehr häufig Substanzen eingespritzt werden, welche durch Berührung mit Metall zersetzt werden, und diese gläsernen Spritzen überdies den Vortheil darbieten, Füllung und Entleerung des Spritzenschaftes genau überwachen zu können.

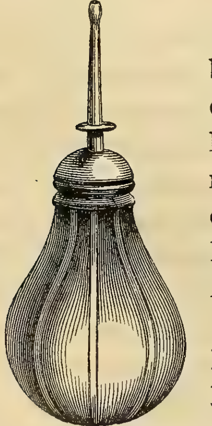
Neuerdings werden nicht nur die kleineren, sondern selbst auch grössere Spritzen bis zu einem Gehalt von 3—4 Unzen ganz aus Glas in beistehender Form (Fig. 176) gefertigt, welche namentlich zu Höllensteininjectionen bestimmt sind. Indessen lassen diese Spritzen in Folge der Ungleichmässigkeit der Innenfläche des Glascylinders und der Unvollkommenheit des Kolbens viel zu wünschen übrig, so dass sie nur da zur Anwendung empfohlen werden können, wo es auf eine ganz genaue Dosirung der einzuspritzenden Flüssigkeitsmenge nicht so sehr ankommt.

Fig. 176. Fig. 177.



Ueber den praktischen Werth der von Leiter in Wien gelieferten ganz aus Hartkautschuck bestehenden Spritzen, von denen Fig. 177 ein kleineres Exemplar in Viertelsgrösse darstellt, hat erst noch eine längere Erfahrung zu entscheiden.

Fig. 178.



2. Beutelspritzen.

Diese Spritzen bestehen aus einem meist birnförmigen, selten kugelförmigen Beutel von dickem vulkanisirten oder nicht vulkanisirten Kautschuck (Fig. 178), welcher an seinem dünneren Ende durch einen festeingefügten Bein- oder Holzpfropfen geschlossen ist, der in seiner Mitte zur Aufnahme des aus Bein gefertigten Ansatzrohres durchlöchert ist.

Die Grösse dieser fast überall käuflichen Beutelspritzen beträgt von etwa 5—10 Cmtr. Durchmesser.

Während früher diese Beutelspritzen vielfach zu Einspritzungen von tropfbaren Flüssigkeiten in kleinere Höhlen, in die Harnröhre, den äusseren Gehörgang, in die erweiterte Scheidenhauthöhle bei der Operation der Hydrocele benutzt wurden, finden sie gegenwärtig zu diesen Zwecken viel seltener Anwendung, um so häufiger dagegen

1) zur Eintreibung von Luft in Körperhöhlen, namentlich durch Nase hindurch in Rachenhöhle und Eustach'sche Trompete, zu diagnostischen wie zu therapeutischen Zwecken; und

2) zum Einblasen fein gepulverter Arzneistoffe auf die Schleimhautausbreitung mancher Höhlen des Körpers, namentlich der Nasen-, Mund-, Rachen- und Kehlkopfshöhle.

In beiden Fällen müssen diese Beutelspritzen mit den dazu geeigneten Ansatzröhren versehen sein, worüber das Nähere an den betreffenden Stellen nachzusehen ist.

B. Zusammengesetzte Spritzen.

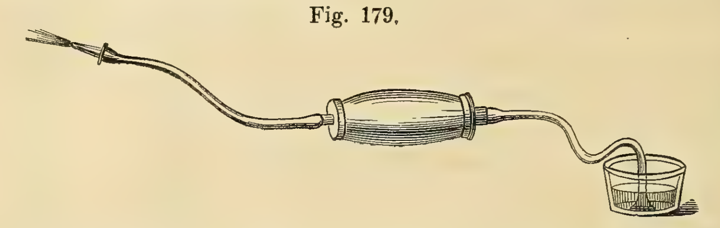
Sie unterscheiden sich von den einfachen Spritzen besonders dadurch, dass sie nicht nur einen länger andauernden, sondern vielmehr einen ununterbrochenen Strom von Flüssigkeit auf die bestimmte Stelle des Körpers hinzuleiten gestatten, indem ein solches Unterbrechen durch Leerwerden und Wiederfüllen des Spritzenschaftes, wie es bei den einfachen Spritzen unvermeidlich ist, bei ihnen wegfällt. Dementsprechend eignen sich diese Apparate, *Clysantlia,* Auswaschpumpen genannt, auch besonders da zur Benutzung, wo grössere Flüssigkeitsmengen in eine Körperhöhle eingeführt, oder vielmehr durch eine solche längere Zeit hindurchgeleitet werden sollen, wie dieses namentlich öfters in Wunden, bei Operationen, sodann auch in Mastdarm, Scheide, Harnblase etc. nöthig ist. Die zu diesem Zwecke benutzte Flüssigkeit ist ausschliesslich Wasser und zwar ganz reines Wasser, welches meist nur rein mechanisch, d. h. wegspülend und reinigend, andere Male dagegen (namentlich bei Blutungen) durch seine Temperatur wirken soll, oder Wasser mit Beimischung von anderen Substanzen von milder Einwirkung, wie z. B. aromatische Infuse, Auflösungen von Kochsalz, von hypermangansaurem Kali, auch ganz schwache Höllensteinsolutionen etc.

Je nach dem Material, aus welchem diese Apparate verfertigt

sind, kann man unterscheiden Spritz-Apparate aus Kautschuck aus Glas und aus Metall.

1) Die aus Kautschuck angefertigte Ventilspritze (Fig. 179) besteht aus einem dicken spindel- oder cylinderförmigen Mittelstücke mit Ventilen an den beiden Enden, an welche sich einerseits ein Saugrohr mit Siebplatte und andererseits ein Leitungsrohr mit Spitze ansetzen. Wird das Saugrohr mit seiner Siebplatte in ein Gefäss mit Wasser hineingehängt und das Mittelstück in die volle Hand genommen und durch dieselbe abwechselnd zusammengedrückt und wieder geöffnet, so wird dadurch ein andauernder wenn auch nicht ganz gleichmässig kräftiger Wasserstrom aus dem vordern Ansatze hervorgetrieben.

Fig. 179.

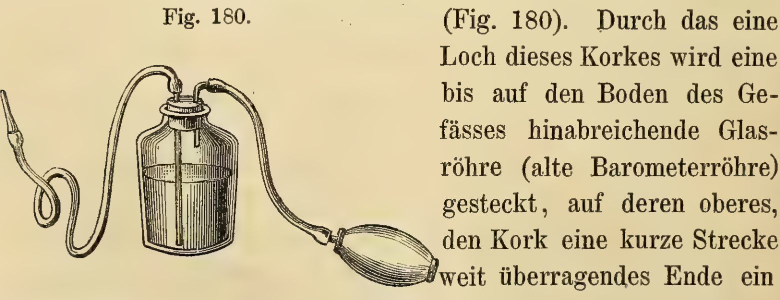


Die Schattenseite dieses Apparates ist, dass bei längerem Nichtgebrauche der Kautschuck hart und brüchig wird, Sprünge und Risse bekommt und dadurch der ganze Apparat unbrauchbar wird.

2) Zu dem gleichen Zwecke lassen sich auch mit Benutzung von Glasgefässen hergestellte Apparate verwenden.

Am einfachsten lässt sich ein solcher Apparat herstellen mittelst eines Glasgefässes, das durch einen doppelt durchlöcherten Korkstopfen von Daumendicke luftdicht verschlossen werden kann (Fig. 180). Durch das eine Loch dieses Korkes wird eine bis auf den Boden des Gefässes hinabreichende Glasröhre (alte Barometerröhre) gesteckt, auf deren oberes, den Kork eine kurze Strecke weit überragendes Ende ein mehrere Fuss langer Gummischlauch festgebunden wird, welcher in seinem anderen, freien Ende ein kleines Ansatzstück von Glas oder Bein mit einer etwa einen Millimeter grossen Oeffnung enthält. In das andere Loch des Korkstopfens wird ebenfalls eine Glasröhre

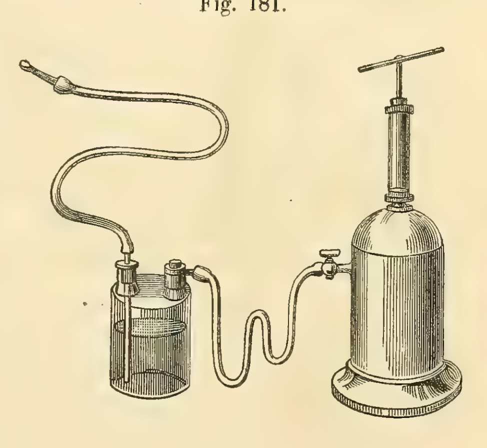
Fig. 180.



fest hineingesteckt, welche denselben jedoch nach oben wie nach unten hin nur wenig überragen darf, und auf ihr oberes Ende eine gleiche Gummiröhre befestigt, die an ihrem freien Ende an einen Kautschuck-Blasbalg angebunden ist. Wird dieses Gefäss mit Wasser gefüllt bis nahe an die kurze Glasröhre und nun der Blasbalg durch wechselndes Zusammendrücken mit der Hand oder mit dem Fusse in Thätigkeit gesetzt, so sammelt sich alsbald comprimirte Luft in dem obersten Theile des Gefässes, welche das Wasser durch die andere Glasröhre mit entsprechender Kraft hinausdrückt, so dass dasselbe mittelst des daran befestigten Gummischlauches sehr leicht und sicher in einem ununterbrochenen Strahle auf die beabsichtigte Körperstelle hingeleitet werden kann.

Eleganter und für den Gebrauch bequemer und sicherer, aber theurer wird dieser Apparat, wie Fig. 181 zeigt, hergestellt mittelst einer sog. Wulff'schen Flasche mit zwei getrennten Mündungen, deren eine die lange Glasröhre mit Korkstopfen und Gummischlauch enthält, während die andere durch eine Messingfassung mit kurzem Messingrohr geschlossen ist; auf letzteres wird ein zweiter Gummischlauch festgebunden, der zu einem kupfernen Windkessel mit Schliesshahn und Compressionspumpe hinführt. Durch letztere lässt sich der Luftdruck im Glasgefässe genauer und mit geringerer Anstrengung als mittelst des Gummiblasbalges herstellen und reguliren.

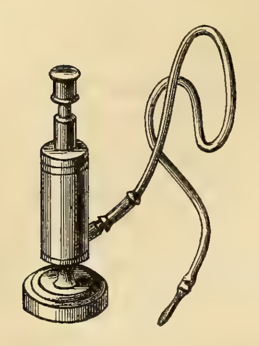
Fig. 181.



3) Unter den zahlreichen Apparaten dieser Art aus Metall, welche in neuerer Zeit (1831) unter dem Namen „Clysopompe" von Petit in Paris in die Praxis eingeführt und bereits weit verbreitet sind, führen wir hier nur folgende zwei auf.

Eine einfache aus Zinn gefertigte Clysopompe mit Kugelventil (Fig. 182), welche in ein Gefäss mit Wasser gesetzt, durch ab-

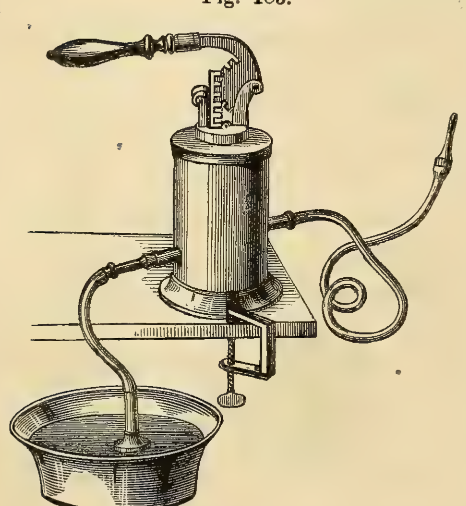
Fig. 182.



wechselndes rasches Niederdrücken des obern Knopfes des Stempels einen fast continuirlichen Flüssigkeitsstrahl aus dem Leitungsrohr entsendet. Bequem zum Selbstgebrauche bei Injectionen in Rectum und Vagina; dem Verderben wenig unterworfen, daher auch selten zu repariren.

Eine etwas complicirtere Vorrichtung mit Messingbehälter ist die Uterus-Douche von Mayer, deren Einrichtung und Anwendung aus der beistehenden Abbildung in Fig. 183 von selbst erhellt. Dieselbe gewährt den Vortheil, mit geringer Kraftanwendung einen Flüssigkeitsstrahl ununterbrochen und ziemlich gleichmässig und mit hinreichend grosser Kraft auf eine bestimmte Stelle des Körpers einwirken zu lassen. Ich habe dieselbe namentlich sehr brauchbar gefunden zur Stillung von Blutungen, welche bei und nach Operationen in der Tiefe der Wunde hervorkommen und durch Unterbindung nicht gestillt werden können, und wo zugleich aus irgend einem Grunde, z. B. weil die Operation noch fortgesetzt werden muss, die Tamponade oder Escharotica etc. anzuwenden, Bedenken getragen wird. Ein hinreichend lange fortgesetzter Strom von recht kaltem Wasser (namentlich durch hineingelegte Eisstücke) führt hier fast immer zum Ziele.

Fig. 183.



Das Instrument wird an einem Tische, Stuhle, am Bette mittelst der dazu gehörigen Klammer festgeschraubt, und während die Saugröhre in das Gefäss mit Wasser gelegt ist, setzt man mit der einen Hand (oder durch einen Gehülfen) den Druckhebel in Bewegung

und mit der andern Hand richtet man das Ansatzstück des Leitungsrohres so, dass der hervorspritzende Strahl auf die blutende Stelle anprallt. Ein darunter gestelltes leeres Gefäss muss natürlich das von der Wunde abfliessende Wasser auffangen.

C. Irrigations-Apparate.

Die Irrigations-Apparate schliessen sich sowohl in Bezug auf Zweck als Art der Anwendung den Spritzen unmittelbar an, vor denen sie, wenigstens in der Mehrzahl, den Vortheil der grössern Einfachheit und leichtern Handhabung darbieten, während sie denselben andererseits freilich darin nachstehen, dass der hervordringende Wasserstrahl eine viel geringere Triebkraft besitzt, indem die mittreibende Kraft durch die Hand des Arztes bei ihnen ganz wegfällt und die Schwere der Flüssigkeit selbst, d. h. die Höhe der auf der Ausgangsmündung des Apparates lastenden Wassersäule allein die treibende Kraft ist.

Am häufigsten wird die Irrigation als Reinigungsmittel benutzt, um Auswurfsstoffe, welche eiternden und anderen secernirenden Flächen anhaften, wie Eiter, Schleim, Jauche etc. auf die mildeste Weise zu entfernen; so namentlich bei dem täglichen Verband aller eiternden Wunden zur Reinigung der Wundfläche und ihrer Umgebung; eben so zum Ausspülen und Reinigen von Körperhöhlen und Kanälen mit stockenden schleimigen, eitrigen, jauchigen Secreten, wie namentlich der Nasenhöhlen bei blennorrhoischen und ulcerösen Affektionen, der Pleurasäcke nach spontan aufgebrochenem oder absichtlich geöffnetem Empyem, eiternder Gelenkhöhlen mit ein- oder mehrfachen fistulösen Oeffnungen, grosser sinuöser und fistulöser Abscesshöhlen und geschwüriger Kanäle.

Ausser zum Zwecke der Reinigung lässt man auch noch in der gleichen Weise Flüssigkeiten durch Höhlen hindurch oder über Flächen hinweg fliessen, wenn man mittelst derselben Arzneiwirkungen auf jene Stellen ausüben, oder denselben nur einfach Wärme entziehen will zur Verhütung oder Bekämpfung von Entzündungsprocessen.

Je nach den angedeuteten Zwecken benutzt man entweder nur reines Wasser von entsprechender Temperatur bis nahe an den

Nullpunkt hinab, oder macht zu demselben verschiedene Zusätze; am häufigsten werden benutzt schwache (1—2procentige) Auflösungen von Kochsalz, Alaun, Höllenstein, hypermangansaurem Kali etc.

Aus der grossen Anzahl der zur Ausführung der Irrigation angegebenen Apparate sollen hier nur die nachstehenden aufgeführt werden, unter denen man zunächst auszuwählen hat, je nachdem man damit nur kurz vorübergehende oder längere, d. h. Stunden und Tage lang fortgesetzte Irrigationen vornehmen will.

Zu kurz vorübergehenden Irrigationen, wie sie namentlich bei dem täglichen Verband eiternder Wunden vorgenommen werden, kann man sich des von Esmarch zu diesem Zwecke zuerst empfohlenen einfachen Apparates (Fig. 184) bedienen. Derselbe besteht in einem Gefäss von Zink-, Eisen- oder Messingblech in beliebiger Grösse, das nahe seinem Boden eine Oeffnung mit einem kurzen Ansatzrohre zum Aufstecken einer Gummiröhre von mehreren Fuss Länge besitzt, auf deren anderes freies Ende ein ebenfalls durchbohrtes Endstück von Bein etc. (s. nachher) angesteckt wird. Beim Gebrauche wird das mit Wasser gefüllte Gefäss von einem Gehülfen empor gehalten (je höher das Gefäss gehalten wird und je länger die Gummiröhre daran, mit desto mehr Kraft kommt der Wasserstrahl hervor), während der Arzt das Endstück der Gummiröhre so leitet, dass der hervordringende Wasserstrahl die beabsichtigte Stelle trifft. Will man das Ausfliessen unterbrechen, so drückt man die Gummiröhre mit den Fingern zusammen und wirft deren freies Ende mit dem Ansatzstück in das Gefäss über dessen oberen Rand zurück.

Fig. 184.

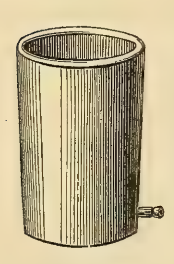
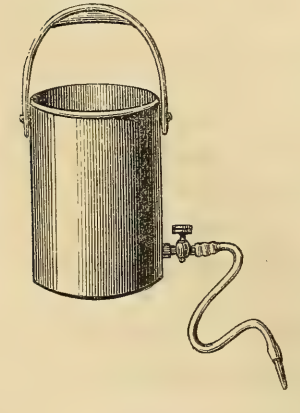


Fig. 185.

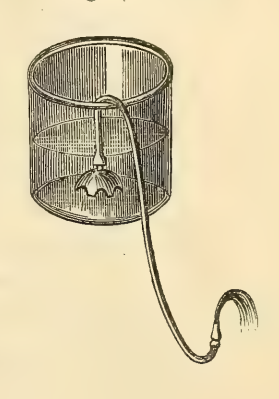


Noch etwas bequemer wird die Benutzung dieses Apparates, wenn man ihn oben mit einer beweglichen bogenförmigen Handhabe zum Halten oder zum Aufhängen, und unten an dem Ansatzrohre mit einem Schliesshahnen versieht, wie dieses in Fig. 185 dargestellt ist. Durch

Oeffnen und Schliessen dieses Hahnens wird das Ausfliessen und Aufhören des Wasserstrahles bequemer und sicherer regulirt.

Eine andere Vorrichtung, welche ihrer leichten Transportabilität wegen besonders für die Privatpraxis sich eignet und zwar sowohl zum Gebrauche beim Wundverbande, als auch besonders zur Ausführung der Nasendouche, der Augendouche etc., ist folgende (Fig. 186). Dieselbe besteht aus einer 1—3 Meter langen Gummiröhre, welche an dem einen Ende mit einem Ansatzrohr versehen, an dem andern Ende an einem Stücke Blei oder Zink befestigt ist. Dieses Bleistück hat die Form einer halben dickwandigen Hohlkugel, welche an dem freien Rande mit mehreren grossen rundlichen Ausschnitten und auf ihrem Gipfel mit einer runden Oeffnung versehen ist, in welche ein 3—4 Cmtr. langes Ansatzrohr fest eingefügt ist, auf welches die Gummiröhre gesteckt und festgebunden wird. Legt man dieses Bleistück in ein mit Wasser gefülltes Gefäss, welches man hinreichend hoch z. B. auf einen Schrank, Ofen etc. aufgestellt hat, und saugt dann mit dem Munde an dem Ansatzrohre der Gummiröhre, so strömt alsbald das Wasser des Gefässes mit einer der Länge der Röhre entsprechenden Kraft hervor und kann dann in beliebiger Richtung zum Bespülen verwendet werden, zu absteigender wie zu aufsteigender Douche, je nachdem man die Spitze des Ansatzrohres nach unten oder oben richtet. Ein besonderes Augenmerk hat man bei diesem Apparate nur darauf zu richten, dass nicht die auf dem Rande des Gefässes aufliegende Stelle des Gummirohres eine Knickung und Zusammendrückung ihrer Wandung erleidet und dadurch die Strömung der Flüssigkeit verhindert, was am sichersten durch Anwendung eines etwas steiferen dickwandigeren Gummischlauches oder durch Einsetzung eines kurzen gebogenen Stückes einer Metallröhre an der betreffenden Stelle der Gummiröhre erreicht wird.

Fig. 186.



Die Endstücke, welche auf das freie Ende des Gummischlauches uafgesteckt werden, sind 4—8 Cmtr. lange Röhrchen mit einer

Lichtung von 1—3 Mmtr., welche aus Glas (Fig. 187), Bein oder Zinn etc. (Fig. 188 u. 189) angefertigt werden. Sie sind stets mit einem dünnern glatten und einem dickern, an seiner Oberfläche unebenen Ende versehen, letzteres zur bessern Befestigung in dem Ende des Gummischlauches. Zur Erleichterung des Selbstgebrauches bei Injectionen in Scheide und Mastdarm hat dieses Röhrchen auch wohl einen rechtwinkligen Ansatz (Fig. 190) zum Aufstecken auf den Gummischlauch. Nur ausnahmsweise dürfte ein Ansatzrohr mit einer breiten Endfläche und mehreren feinen Löcherchen darin (Fig. 191), aus denen die Flüssigkeit wie aus der Brause einer Giesskanne hervordringt, den Vorzug vor der einfachen Oeffnung verdienen.

Fig. 187. Fig. 188. Fig. 189. Fig. 190.

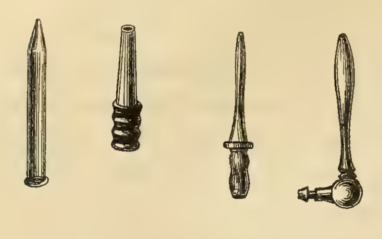


Fig. 191.



Bei allen diesen Apparaten, wenn sie zur Reinigung eiternder und schwärender Flächen bei verschiedenen Kranken nach einander benutzt werden, hat man bei deren Anwendung die Endstücke der Gummiröhren nur bis in die Nähe der Eiterflächen zu bringen und jede Berührung derselben sorgfältig zu vermeiden, damit jede Infection durch Uebertragung von Eiter etc. sorgfältigst verhütet werde. Muss man aber behufs der Reinigung von mit stockendem Eiter gefüllten Höhlen und Kanälen die Spitzen der Endstücke selber in die Mündungen dieser Höhlen etc. einbringen, so hat man ür jeden derartigen Kranken ein besonderes Endstück zu beschaffen, oder, wenn dieses nicht möglich ist, solche Endstücke zu wählen, welche, wie z. B. die von Glas, am wenigsten fremde Stoffe an sich haften lassen und am leichtesten zu reinigen sind. Für den Kranken sehr angenehm sind die im Kieler Hospital gebräuchlichen Endspitzen aus Bein (Fig. 189), deren vorderer dünner Theil durch Einlegen in verdünnte Salzsäure decalcinirt und dadurch ganz weich und biegsam geworden ist, so dass sich diese Endspitzen leicht und schmerzlos in die Mündungen von Kanälen einführen lassen; allein leider besitzen dieselben keine grosse Haltbarkeit, indem sie leicht rissig werden und grosse Längssprünge bekommen.

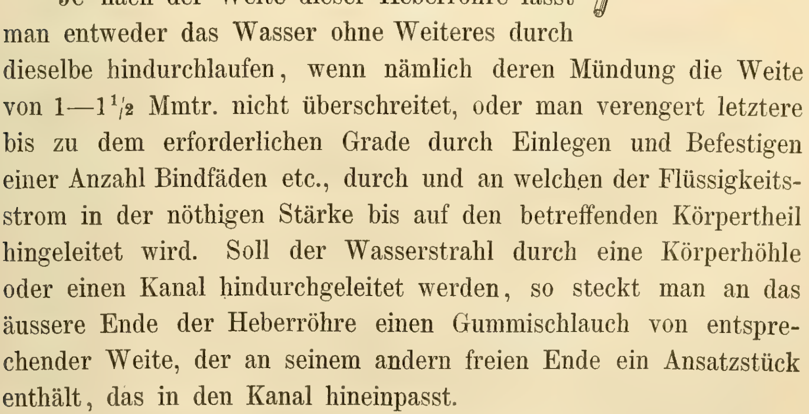
Es versteht sich von selbst, dass bei allen diesen Irrigationen

stets ein Gefäss zum Auffangen des Wassers unter den betreffenden Körpertheil gehalten oder gestellt werden muss.

Zu andauernden Irrigationen, den sog. prolongirten oder permanenten Irrigationen werden folgende Vorrichtungen in Anwendung gezogen. Wesentlich bei allen diesen Apparaten ist ein grösseres mit kaltem Wasser gefülltes Gefäss, in welches meist noch Eisstücke hineingelegt werden, um die Temperatur des Wassers möglichst niedrig zu erhalten, da bei der Anwendung dieser Apparate der Hauptzweck die Wärmeentziehung ist, die durch das Hinüberleiten des kalten Wasserstromes in dem bespülten Körpertheil bewirkt werden soll; in zweiter Linie kann es auch Absicht des Arztes sein, auf vorhandenen Eiterflächen den daselbst gebildeten Eiter stets sofort nach seiner Erzeugung hinwegspülen zu wollen.

Die Fortleitung des Wassers aus dem Gefässe, welches 1—2 Fuss höher als der zu bespülende Körpertheil aufgehängt oder aufgestellt ist, geschieht vielfach durch heberförmig gestaltete Röhren von Guttapercha, Glas oder dünnem verzinntem Eisenblech, ohne oder mit Saugröhre (Fig. 192), welche mit ihrem Winkel auf den Rand des Gefässes so aufgelegt werden, dass ihr längerer Schenkel ausserhalb, ihr kürzerer Schenkel innerhalb des Gefässes frei hinabhängt.

Fig. 192.



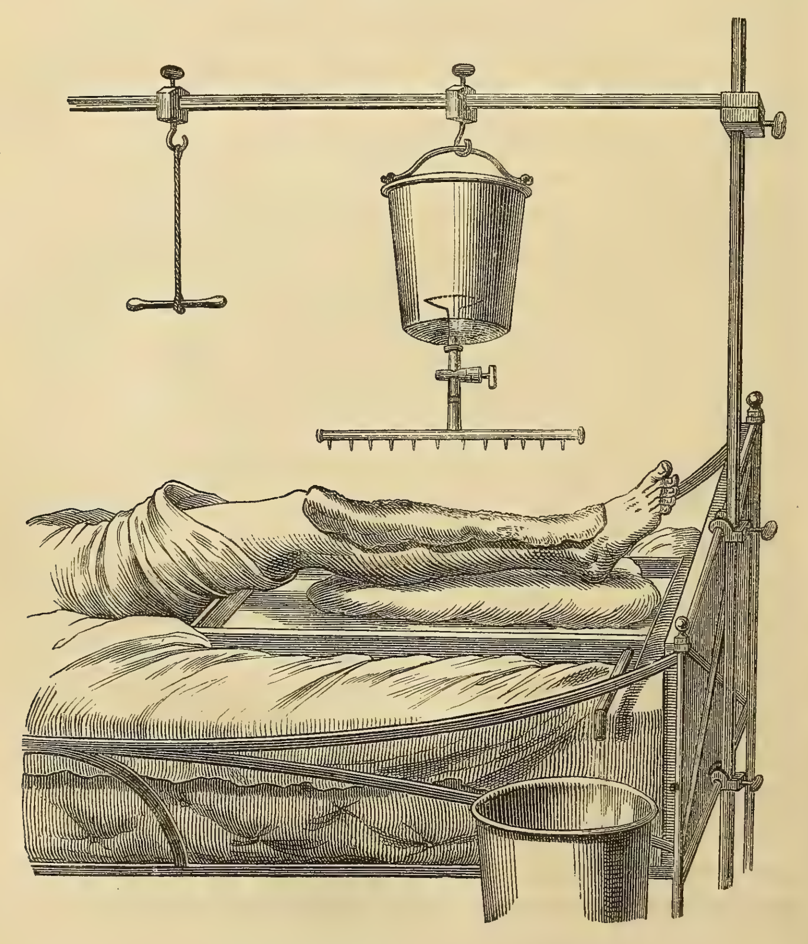
Je nach der Weite dieser Heberröhre lässt man entweder das Wasser ohne Weiteres durch dieselbe hindurchlaufen, wenn nämlich deren Mündung die Weite von 1—1½ Mmtr. nicht überschreitet, oder man verengert letztere bis zu dem erforderlichen Grade durch Einlegen und Befestigen einer Anzahl Bindfäden etc., durch und an welchen der Flüssigkeitsstrom in der nöthigen Stärke bis auf den betreffenden Körpertheil hingeleitet wird. Soll der Wasserstrahl durch eine Körperhöhle oder einen Kanal hindurchgeleitet werden, so steckt man an das äussere Ende der Heberröhre einen Gummischlauch von entsprechender Weite, der an seinem andern freien Ende ein Ansatzstück enthält, das in den Kanal hineinpasst.

In allen Fällen muss unter dem bespülten Körpertheile ein wasserdichter Stoff ausgebreitet und so zurecht gelegt werden, dass das von dem Körpertheile wieder abfliessende Wasser vollständig

aufgefangen und in ein neben dem Bette des Kranken stehendes Gefäss hineingeleitet wird.

Hat man ein hölzernes Gefäss als Wasserbehälter zur Disposition, so kann man sich in einfachster Weise dadurch helfen, dass man in den Boden desselben ein Loch von einigen Linien Durchmesser hineinbohrt und durch dieses eine Anzahl von Bindfäden in Schlingen gelegt hindurchzieht, so nämlich, dass die Schlingen frei im Wasser flottiren, während die eine Strecke weit aufgedreheten freien Enden auf dem zu bespülenden Körpertheile locker ausgebreitet werden. Quellen diese Bindfäden in dem Loche des Eimers etc. nach einiger Zeit zu sehr auf, so dass das Wasser

Fig. 193.



nicht mehr in genügender Menge fliesst, so braucht man nur eine oder einige dieser Schnüre auszuziehen, um das Wasser wieder reichlicher fliessen zu machen, und umgekehrt kann man zu reichlichen Abfluss des Wassers durch Vermehrung der Schnüre oder durch Einstecken kleiner Holzstückchen zwischen die Schnüre bis auf die erforderliche Flüssigkeitsmenge beschränken.

Am vollkommensten wird der Zweck durch den nachstehend beschriebenen und Fig. 193 abgebildeten Apparat erreicht, eine Verbesserung des Apparates von Velpeau, die ich seit zwanzig Jahren in meiner Klinik in Anwendung gezogen habe.

Ueber dem kranken Theile wird ein aus Zink oder Eisenblech gefertigtes und mit grüner Oelfarbe angestrichenes Gefäss aufgehängt, das etwa 15 Maass = 30 Quartier Wasser enthält. In dem Boden des Gefässes ist ein Messingrohr mit Schliesshahnen eingelöthet, auf dessen oberes im Niveau des Bodens des Wassergefässes befindliches Ende ein ganz fein durchlöcherter Seiher aufgesteckt wird, durch welchen die dem Wasser etwa beigemengten Theilchen in dem Wasserbehälter zurückgehalten und verhindert werden, in die feinen Ausflussmündungen der Ansatzröhren einzudringen und diese zu verstopfen. Auf das untere Ende dieses Messingrohres können mittelst Bajonetschluss verschiedene Ansatzstücke aufgesteckt werden, deren Form sich nach der Form und Grösse der Körperstelle richtet, die von dem Wasser bespült werden soll. Demnach läuft das Ansatzstück blos in eine einzige Oeffnung von 1 Mmtr. Weite aus (Fig. 194), oder in eine rundliche Platte von einem Zoll Durchmesser mit 8—12 kurzen feinen Röhrchen (Fig. 195), oder in eine grössere ovale Platte mit der 2—3fachen Anzahl Röhrchen (Fig. 196), oder in eine horizontal liegende grössere Röhre von der halben oder ganzen Länge einer Gliedmasse, mit kleinen kurzen Röhrchen an ihrer untern Seite je in einer Entfernung von 1 Zoll von einander. Je nach der Weite, in welcher der Schliesshahnen unter dem Wasserbehälter geöffnet wird, dringt das Wasser aus den Mündungen des aufgesteckten Ansatzstückes in einem langsamen oder raschen Tropfenfalle oder in einem zusammenhängenden Strahle hervor und kann somit die herab-

Fig. 194.



Fig. 195.



Fig. 196.



fallende Wassermenge mit leichtester Mühe genau regulirt werden.

Der Körpertheil, der bespült werden soll: Bein, Arm, Kopf etc. wird auf ein Spreukissen gelegt und unter dieses ein flaches blechernes viereckiges Gefäss untergeschoben, durch welches das von dem Körpertheile abfliessende Wasser aufgefangen und mittelst einer daran befindlichen kurzen Röhre in einen neben dem Bette des Kranken stehenden Kübel hineingeleitet wird. Die obere Fläche des Körpertheiles, die von dem herabfallenden Wasser unmittelbar getroffen wird, thut man wohl, mit einer dünnen Schichte Baumwolle zu bedecken, theils um das Umherspritzen des herabfallenden Wassers zu verhindern, theils um den raschen Abfluss des Wassers von dieser Fläche zu beschränken und so eine gleichmässigere und ausgedehntere Benetzung dieses Körpertheiles durch das kalte Wasser zu erzielen.

Zum Aufhängen des Wasserbehälters über dem kranken Körpertheile habe ich folgende Vorrichtung anfertigen lassen, die an jedem (eisernen) Bette der Klinik sehr leicht befestigt werden kann, und ausser zu den Irrigationen noch zum Aufhängen von Schwebeapparaten bei Beinbrüchen und nach Resectionen an den unteren und oberen Extremitäten, zur Befestigung von Handhaben für schwer bewegliche Kranke, um sich daran aufzurichten etc. sehr häufig benutzt wird. Zwei 7—8 Fuss lange, im Querschnitt etwa einen Quadratzoll dicke eiserne Stangen, unten mit einem kleinen dreiarmigen Fussgestell versehen, werden je mit zwei Doppelhaken und Schraube an dem Kopf- und Fussende des Bettgestelles an jeder beliebigen Stelle einander gerade gegenüber in senkrechter Richtung befestigt. Diese beiden Stangen werden durch eine dritte etwas stärkere Stange mit einander verbunden, welche letztere an ihren beiden Enden je eine viereckige Oeffnung besitzt, mittelst deren sie über die senkrechte Stange hinübergeschoben und durch eine an der äussern Seite dieser Oeffnung befindliche starke Flügelschraube in jeder Höhe der senkrechten Stange sicher festgestellt werden kann. Auf dieser dritten horizontalen Stange sitzen 3—4 eiserne Hülsen, welche an ihrer untern Seite mit einem starken Haken und an ihrer obern Seite mit einer Flügelschraube versehen sind, um sie an jeder Stelle, an die man sie hingeschoben hat, sicher feststellen zu können.

Alles Weitere ist aus der oben stehenden Figur zu ersehen, welche den untern Theil des Bettes nebst dem entsprechenden Theile dieses Gerüstes und der für die untere Extremität eingestellten Irrigationsvorrichtung deutlich veranschaulicht.

Instrumenten-Behälter.

Den Schluss dieses Abschnittes bilden passender Weise einige kurze Bemerkungen über die Aufbewahrung der Instrumente, namentlich der aus Stahl gefertigten Instrumente und ganz besonders derer, welche zum Stechen und Schneiden bestimmt sind, da diese nicht blos gegen mechanische Beschädigungen, sondern auch gegen Verderbniss durch feuchte Luft etc. geschützt werden müssen.

Alle diese Instrumente müssen nach jedem Gebrauche, ja schon nach jedem Anfassen mit den blossen Händen sorgfältigst mit einem Stück Leinwand oder Leder abgewischt und abgerieben und in einem möglichst trockenen Raume aufbewahrt werden.

Versuche, die stählernen Theile von Instrumenten dadurch vor dem Rosten zu bewahren, dass man sie mit fettigen Substanzen bestrich und so während des Nichtgebrauches liegen liess, haben sich in keiner Weise als empfehlenswerth erwiesen. Am sichersten gegen Rosten schützt immer noch eine sorgfältige Aufbewahrung und eine von Zeit zu Zeit vorgenommene Besichtigung und Abreibung mit weichem Leder.

Das Ueberziehen der stählernen Instrumente mit einer feinen Schichte von Gold oder Silber auf galvanoplastischem Wege ist bei Schneidwerkzeugen ganz unzweckmässig, da deren Schärfe dadurch zu sehr verliert; die übrigen Instrumente sehen mit einem solchen Ueberzuge, so lange sie neu und ungebraucht sind, zwar ganz gut aus, allein schon nach kurzem Gebrauche fängt dieser Ueberzug an stellenweise zu verschwinden und giebt dann dem Instrumente ein um so hässlicheres Ansehen.

Theils zur Aufbewahrung, theils zum Transport der Instrumente bedient man sich besonderer Behälter, welche bald Kästen von Holz darstellen — Instrumenten-Kästen —, bald nach Art der Brieftaschen aus Leder gearbeitet sind und den Namen Instrumenten-Taschen bekommen haben.

Hölzerne Instrumentenkasten werden vorzugsweise zur Aufbewahrung scharfer, stechender und schneidender Instrumente benutzt, weil in ihnen die Spitzen und Schneiden solcher Instrumente viel sicherer gegen Beschädigungen geschützt sind, als dieses in den weichen Taschen der Fall ist. Gewöhnlich pflegt man dann die zu einer grössern Operation erforderlichen Instrumente in demselben Kasten vereinigt aufzubewahren, wie z. B. sämmtliche Instrumente zum Steinschnitt, zu Amputationen, Resectionen, Staaroperationen etc., oder man vereinigt in einem solchen Kasten eine grössere Anzahl verschiedenartiger Instrumente nur behufs besserer Aufbewahrung und leichteren Transportes, wie dieses namentlich bei den zum Gebrauche im Felde, in den Ambulanzen und Feldspitälern bestimmten Instrumenten in den sog. Feld-Etuis der Fall ist.

Alle diese Kästen sind aussen polirt oder mit dunklem Leder überzogen und innen mit einem dunkelfarbigen Sammet ausgekleidet; dabei ist für jedes Instrument eine eigens für dasselbe bestimmte Vertiefung vorhanden, in welche dasselbe genau hineinpasst, so dass es ganz sicher darin liegt, aber auch ohne Umstände daraus hervorgehoben werden kann. Die Anordnung für die einzelnen Instrumente muss so getroffen sein, dass möglichst wenig Raum zwischen denselben unbenutzt bleibt, damit das ganze Etuis möglichst klein ausfällt; nicht zu empfehlen ist es jedoch, der Raumersparniss wegen die Instrumente in gleicher Weise in dem Boden und in dem Deckel des Kastens zu vertheilen, da hiebei auch selbst bei Anbringung von Zwischendeckeln keine hinreichende Sicherheit gegen das Herausfallen einzelner Instrumente beim Gebrauche dieser Kästen gegeben ist. Höchstens mag es gestattet sein, in kleinern Etuis einzelnen leicht zu befestigenden Instrumenten einen Platz an der untern Fläche des Deckels anzuweisen.

Die Instrumententaschen enthalten nur kleinere Instrumente und zwar solche, welche der Arzt zum täglichen Bedarf mit sich führen und namentlich beim Verbandwechsel stets bereit haben muss, weshalb diese Taschen gewöhnlich auch mit dem Ausdruck Verbandtaschen, Verbandetuis und ihr Inhalt als chirurgisches Besteck bezeichnet werden.

Die Zusammensetzung eines solchen chirurgischen Besteckes in Bezug auf Art und noch mehr in Bezug auf Anzahl der dazu ge-

hörigen Instrumente ist eine höchst verschiedene, nicht nur nach individuellen Ansichten und Gewohnheiten, sondern noch mehr je nachdem man dasselbe möglichst klein und leicht haben will, nur mit den allernöthigsten Instrumenten zu dem gewöhnlichen Verband und zu den häufigsten chirurgischen Hülfeleistungen versehen, oder je nachdem man dasselbe grösser und reichlicher ausgestattet zu haben wünscht, um damit auch die Mehrzahl der gewöhnlich vorkommenden Operationen wie Incisionen und Excisionen aller Art, Exstirpationen kleinerer Geschwülste, Bruchschnitte, Anlegung von Ligaturen und Suturen, Entfernung von fremden Körpern aus Auge, Ohr und Nase, Ausreissen von Nasenpolypen, Katheterisiren der Harnblase und Harnröhre etc. vornehmen zu können.

Als Anhaltspunkt für den angehenden Arzt mögen die beiden nachstehenden Verzeichnisse bilden, von denen das erste den Inhalt einer ganz kleinen compendiösen Verbandtasche angiebt, während das zweite den Inhalt einer ganz vollständig ausgerüsteten Verbandtasche enthält, von welchem letzteren ein Jeder die ihm entbehrlich scheinenden Instrumente weglassen mag, um ein seinen Bedürfnissen entsprechendes, weniger kostspieliges und weniger umfangreiches Besteck mittlern Umfanges herzustellen.

Inhalt einer kleinen Verbandtasche:

1) Vier Sonden: Knopf-, Myrtenblatt-, Oehr- und Hohlsonde.
2) Ein Furchenspatel.
3) Eine schliessbare Kornzange.
4) Eine Höllensteinbüchse.
5) Eine Schiebepincette allein oder noch eine anatomische Pincette.
6) Eine Hohlscheere.
7) Drei Bistouris: ein gerades vorn zweischneidiges, ein convexes und ein schmales gerades vorn abgerundetes.
8) Eine Aderlass-Lancette.
9) Mehrere Stift- und Oehrnadeln von verschiedenen Grössen oder meine gestielte Nadel.
10) Seidenfäden zu Suturen und Ligaturen; englisches Pflaster oder Goldschlägerhäutchen.

Inhalt einer grossen Verbandtasche:

1) Sechs bis acht Sonden: zwei Knopfsonden von verschiedener Dicke, eine Myrtenblattsonde,
eine gewöhnliche Oehrsonde und eine zum Zusammenschrauben,
zwei Hohlsonden, eine stärkere mit und eine schwächere ohne Kielsack.

2) Ein Meschenträger.
3) Eine Charpieschraube.
4) Ein Ohrlöffel von Schmid.
5) Ein Augenlöffel nebst Sichelmesser.
6) Ein Furchenspatel.
7) Eine Höllensteinbüchse.
8) Eine schliessbare Kornzange.
9) Zwei scharfe Wundhaken in Schaalenheften.
10) Drei Pincetten: anatomische, Häkchen- und Schiebe-Pincette.
11) Zwei Scheeren, eine Incisions- und eine Hohlscheere.
12) Ein Rasiermesser.
13) Fünf Bistouris: zwei gerade und zwar ein gerades vorn spitzes und ein vorn abgestumpftes; ein convexes; ein mittelconvexes vorn zweischneidiges; ein schmales gerades vorn abgerundetes; die vier ersten Bistouris wo möglich je in zwei Exemplaren von etwas verschiedener Grösse, 3 und 4 Cmtr. lang.

Der Raumersparniss wegen kann man auch je zwei Messerklingen in ein gemeinschaftliches Schaalenheft mit Feststellung durch Schieber einsetzen lassen.

14) Ein convexes Herniotom von Seiler.
15) Eine Aderlasslancette nach Lorinser.
16) Eine Impfnadel oder Impflancette.
17) Ein diagnostischer Troikart.
18) Eine gestielte Nadel mit scharfer Spitze und
19) eine silberne gestielte Nadel mit stumpfer Spitze und schliessbarem Oehr zur Gefässunterbindung in der Continuität. Beide Nadeln in denselben Handgriff passend; s. Fig. 74 und 271.
20) Ein silberner Katheter zum Zusammenschrauben mit Ansätzen für männliche, weibliche und kindliche Harnröhre, für Bellocq'sche Röhre und für Sondirungen.

Ausserdem noch Stift und Oehrnadeln von verschiedener Grösse; Seidenfäden zu Suturen und zu Ligaturen; Klebpflaster.

Zweiter Abschnitt.

Verbandgeräth.

Unter Verbandgeräth begreift man alle diejenigen Stoffe und Geräthschaften, welche von der Hand des Arztes zur Erreichung von Heilzwecken in einen länger dauernden Contact mit dem menschlichen Körper gebracht werden. Es begründet dabei keinen wesentlichen Unterschied, ob diese Geräthschaften nur auf die Oberfläche des Körpers aufgelegt oder umgelegt werden, oder ob dieselben in dem normalen Körper angehörige oder regelwidriger Weise neu entstandene Kanäle und Höhlen eingelegt werden.

Die grosse Masse dieser Geräthschaften besteht zunächst in gewissen einfachen Stoffen, welche auch sonst im gewöhnlichen Leben vielfache Anwendung finden, und die, wenn sie zu Heilzwecken benutzt werden sollen, in der Regel erst von der Hand des Arztes in bestimmte Formen gebracht werden. In der Gesammtheit bezeichnet man alle diese Stoffe mit dem Ausdrucke Verbandmaterial, Einzelnes davon heisst ein Verbandstück, und wenn mehrere dergleichen Stücke behufs eines gewissen Zweckes kunstgerecht zusammengefügt und angelegt sind, nennt man dieses Ganze einen Verband, *Bandage.* Das Anfertigen selbst heisst Verbinden, Bandagiren.

Sodann gehören hieher gewisse mehr oder minder zusammengesetzte Vorrichtungen oder Apparate aus Metall, Holz, Leder etc. gearbeitet, welche nicht von dem Arzte selbst angefertigt, aber von demselben ohne oder mit Benutzung weiteren Verbandmateriales an den Körper angelegt werden — Verbandmaschinen, Verbandapparate, *Appareils.*

Endlich bedarf man noch zur Anlegung der Verbände einer Anzahl Instrumente, als Zangen, Pincetten, Scheeren, Nadeln, Spritzen, Sonden, Spatel etc., welche in dieser Hinsicht als Verbandinstrumente bezeichnet werden.

Von diesen drei Gruppen bedarf hier nur die erste Gruppe, das Verbandmaterial, einer nähern Erörterung, da die dritte Gruppe, die Verbandinstrumente, schon in dem vorigen Abschnitte erörtert worden sind, und die zweite Gruppe, die Verbandapparate und Verbandmaschinen, wohin z. B. die Aderpressen, Beinbruchmaschinen, orthopädischen Apparate etc. gehören, ihrer zu grossen Verschiedenheit wegen eine nutzenbringende allgemeine oder gemeinschaftliche Betrachtung nicht wohl zulassen, sondern weit zweckmässiger die verschiedenen Arten dieser Apparate gesondert an den ihnen entsprechenden Stellen erörtert werden.

Bei der nachfolgenden Erörterung des Verbandmateriales werden die einzelnen dazu gehörigen Stoffe und Geräthschaften in ungebundener Reihe, wie sich dieselben ihrer Natur und der Wichtigkeit und Häufigkeit ihrer Anwendung nach am passendsten an einander schliessen, erörtert werden, und bei jedem derselben die daraus zu bereitenden Verbandstücke in zweiter Linie besprochen werden.

Von einer systematischen Anordnung des Verbandmaterials nach Stoffen oder nach den daraus bereiteten Verbandstücken, je nach deren Form oder Zweck, wie dieselbe schon mehrfach versucht worden ist, wird hier ganz abgesehen, da ein solches System praktisch ganz werthlos ist und wissenschaftlich von einem bestimmten Principe aus in folgerichtiger Gliederung sich nicht ausführen lässt.

I. Leinwand.

Unter dem ganzen Verbandmaterial findet die Leinwand die häufigste und vielseitigste Verwendung, so dass man sie füglich als den unentbehrlichsten Stoff für den Verband bezeichnen darf. Zu chirurgischen Zwecken wählt man in der Regel schon mehrfach gebrauchte und deshalb schon öfter gewaschene „alte Leinwand“ aus, welche vollkommen rein, ungefärbt und nicht zu grob sein darf, sondern den mittel-feinen Sorten angehören muss.

Grössere Mengen solcher Leinwand, welche in Spitälern zum

Gebrauche vorräthig gehalten werden, müssen immer in luftigen und trockenen Räumen, nie in der Nähe von Abtritten, Leichenkammern und Krankenzimmern aufbewahrt werden.

Die Formen, in denen Leinwand vorzugsweise zu chirurgischer Verwendung kommt, sind: Verbandtücher, Compressen, Binden, Charpie; ausserdem wird sie noch benutzt zur Anfertigung von Säckchen, zur Bereitung wasserdichter Stoffe, Heftpflaster etc.

1. Verbandtücher.

Die Verbandtücher, *Linges pleines*, sind grössere Leinwandstücke, meist von der Form und Grösse der gewöhnlichen Taschen- oder Sacktücher und Servietten, jedoch nicht umsäumt, welche zur unmittelbaren Bedeckung und Umhüllung kranker Körpertheile, sowie zur Bedeckung und Befestigung andern Verbandgeräthes benutzt werden.

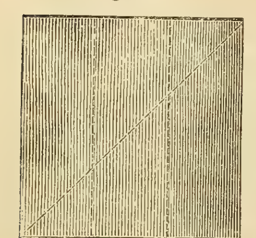
Mayor in Lausanne hat sich bemüht, diesen Verbandtüchern eine allgemeinere, ja ausschliessliche Verwendung, namentlich mit gänzlichem Ausschluss der Binden beim Verbande zu verschaffen, und hat dem entsprechend 1838 ein neues System des chirurgischen Verbandes bekannt gemacht, in welchem gelehrt wird, wie sämmtliche Leinwandverbände am ganzen Körper nur mittelst Verbandtücher und ohne alle Benutzung von Binden auszuführen sind.

Bei vorurtheilsfreier Prüfung am Krankenbette überzeugt man sich indessen sofort davon, dass die Verbandtücher durchaus nicht im Stande sind, die Binden vollkommen zu ersetzen und überflüssig zu machen. Vor Allem ist es durchaus unmöglich, mit Verbandtüchern eine ebenso gleichmässige Einhüllung und Compression einer Gliedmasse zu bewerkstelligen, als dieses durch Einwickeln mit Binden geschieht. Ein glattes Anlegen grösserer Verbandtücher ist überaus schwierig und umständlich, die Ränder derselben legen sich anders an als die Mitte; um Alles gleichmässig anzuspannen, muss man viel nachziehen, viele Nadeln oder Nähte anlegen; die Knoten und Schleifen, durch welche Verbandtücher befestigt werden, üben einen ungleichen dem Kranken oft sehr unangenehmen Druck aus, zu dessen Minderung das Unterlegen von Compressen, Charpie nicht immer ausreicht etc.

Auf der andern Seite soll aber auch nicht geläugnet werden, dass eine ziemliche Anzahl von Verbänden, welche gewöhnlich mittelst Binden ausgeführt werden, ganz füglich und sogar mit Vortheil durch Verbandtücher, namentlich durch Verbandtücher in Form der sog. Cravate (Fig. 200) ersetzt werden können, wie denn auch zu Gunsten ihrer häufigeren Verwendung der Umstand spricht, dass die Verbandtücher beträchtlich einfacher, leichter und wohlfeiler als gute Binden zu beschaffen sind.

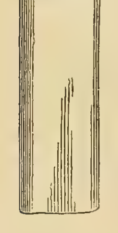
Es sind somit Verbandtücher und Binden neben einander zu gebrauchen, und der Arzt hat, wenn ihm Beide zu Gebote stehen, stets dasjenige auszuwählen, mittelst dessen er die ihm vorliegenden Heilaufgaben beim Verbande am vollkommensten zu erfüllen im Stande ist; steht dem Arzte aber nur das eine und zwar das weniger geeignete Material zu Gebote, so muss er auch dieses in zweckentsprechender Weise verwenden zu können, die nöthige Kenntniss und technische Fertigkeit besitzen.

Fig. 197.



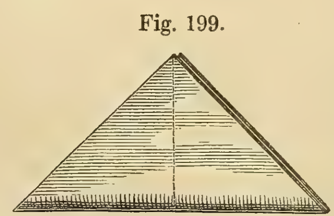
Das gleichseitige Viereck, *Linge carré* (Fig. 197), ist in dem Mayor'schen System die Grundform, aus welcher alle anderen Formen von Verbandstücken hergestellt werden. Alle vier Seiten haben die gleiche Länge, meist je 60—80—100 Centimeter.

Fig. 198.



Das längliche Viereck, *Carré long* (Fig. 198), wird erhalten durch ein- oder mehrmaliges Falten mit Aufeinanderlegen zweier gegenüberstehender Ränder je nach der beabsichtigten Breite.

Fig. 199.



Das Dreieck, *le Triangle* (Fig. 199), bekommt man durch Zusammenlegen oderDurchschneiden des Viereckes in diagonaler Richtung. Die rechtwinklige Ecke des Dreieckes wird die Spitze, der gegenüberliegende längste Rand oder die Hypothenuse die Basis und die beiden übrigen spitzwinkligen Ecken die Enden des Dreieckes genannt. Durch Faltung oder Durchschneidung des Dreieckes von

der Spitze senkrecht auf die Mitte der Basis werden zwei kleinere Dreiecke gewonnen.

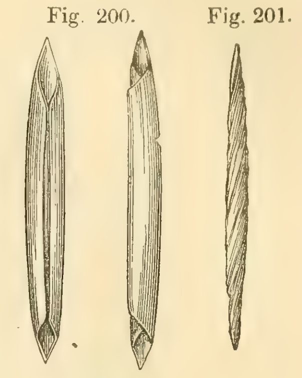


Fig. 200. Fig. 201.

Die Halsbinde, *la Cravate* (Fig. 200), wird entweder aus dem Dreieck durch Faltung von der Spitze nach der Basis hin, oder aus dem Viereck durch Faltung von zwei diagonal entgegengesetzten Ecken her nach der die beiden anderen Ecken verbindenden Diagonale hin hergestellt.

Den Strick, *la Corde* (Fig. 201), bekommt man, wenn man die beiden Enden der Halsbinde mehrere Male in entgegengesetzter Richtung um ihre Längenachse herumdreht.

2. Compressen.

Compressen oder Leinwandbauschen — *Compresses, Plagulae, Splenia* — nennt man Leinwandstücke, welche, durchschnittlich viel kleiner als Verbandtücher und von sehr verschiedener Form, zum Auflegen auf kranke Körperstellen bestimmt sind, und zwar unmittelbar, oder durch eine Schichte eines anderweitigen Verbandmateriales, wie Baumwolle, Charpie etc. davon geschieden.

Man suche stets zu diesem Zwecke besonders reine und gleichmässig weiche Leinwand ohne alle Unebenheiten durch Nähte oder Säume aus und nehme zu Compressen, die unmittelbar auf wunde und eiternde Flächen aufgelegt werden sollen, niemals solche Leinwandstücke, die schon einmal zu diesem Zwecke gedient haben.

Man unterscheidet zunächst einfache und zusammengesetzte Compressen.

Die einfachen Compressen bestehen in einem einzigen, eine einfache Schichte bildenden Leinwandstücke, welches in der Regel unmittelbar auf die Wund- oder Eiterfläche aufgelegt wird und deshalb bezüglich seiner Form und Grösse nach dieser Fläche oder nach sonstigen Zwecken zugeschnitten wird. Ausser den gewöhnlich viereckigen hat man noch längliche und runde etc. Compressen, denen überdies noch durch ein- oder mehrfaches Einschneiden von den Enden oder Rändern her — gespaltene oder gelappte Compressen —, oder durch Einschneiden von

Spalten oder Löchern in dem mittleren Theile — durchlöcherte oder perforirte Compressen — eine den jeweiligen vorhandenen Bedürfnissen entsprechende grössere Mannichfaltigkeit gegeben werden kann.

Die nebenstehenden Figuren geben ohne weitere Erklärung von selbst verständliche Abbildungen der gebräuchlichsten Verschiedenheiten solcher einfachen Compressen.

Fig. 202.

Eine einfach gespaltene Compresse.

Fig. 203.

Eine doppelt gespaltene Compresse.

Fig. 204.

Eine an beiden Enden einfach gespaltene Compresse.

Fig. 205.

Eine einfach perforirte Compresse.

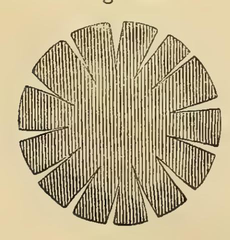
Fig. 207.

Ein sog. Maltheserkreuz.

Fig. 206.

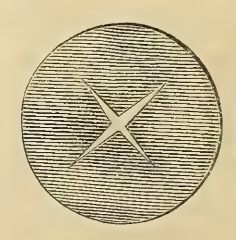
Eine einfach gespaltene u. doppelt perforirte Compresse.

Fig. 208.



Eine runde gespaltene Compresse, *C. ronde decoupée.*

Fig. 209.

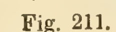


Eine runde durchlöcherte Compresse, *C. ronde perforée.*

Eine besondere Art der einfachen Compressen stellen die mit zahlreichen kleinen Löchern versehenen, sog. gefensterten Compressen, gefensterte Leinwand, *Linge troué,* dar. Dieselben werden nur auf eiternde Flächen unmittelbar aufgelegt, und haben den doppelten Zweck, einerseits den von der Wundfläche abgesonderten Eiter durch ihre Oeffnungen hindurchtreten und in die auf die gefensterte Compresse aufgelegte Charpie oder Baumwolle eindringen zu lassen, andererseits das Ankleben der einzelnen Charpiefäden an der Eiterfläche besonders in der Nähe ihres Randes zu verhindern und so die Abnahme des Verbandes zu erleichtern; bei einem solchen Deckverbande braucht man nur an einem Ende der gefensterten Compresse anzufassen und anzuziehen, um mit einem Male die ganze Charpiemasse aufzuheben und zu entfernen. Es müssen deshalb auch immer die gefensterten Compressen so zurecht geschnitten werden, dass sie die Gränzen der Eiterfläche überall um mindestens einen Querfinger breit nach aussen hin überragen.

Die Anfertigung solcher gefensterter Compressen geschieht in der Regel in der Weise, dass man in grösseren Leinwandstücken entweder mit einem Locheisen runde Löcher in regelmässigen Reihen (Fig. 210) herausschlagen lässt, oder dass man mit der Scheere viereckige oder elliptische Löcher in unregelmässiger Anordnung oder in regelmässigen Reihen und Abständen von einander herausschneidet.

Fig. 210.



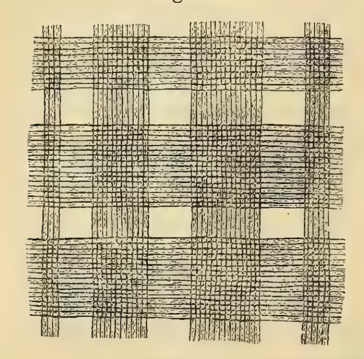
Zur Anfertigung solcher gefensterter Leinwand mit regelmässiger Anordnung der viereckigen Löcher zeichnet man sich ein Leinwandstück durch Falten und Streichen in rechtwinklig sich kreuzender Richtung in lauter gleichmässige Quadrate von 1 oder 2 Cmtr. Länge und schneidet dann wie Fig. 211 zeigt, die an den Kreuzungspunkten dieser Falten entstehenden Winkel mit der Scheere schräg ab.

Fig. 211.



Fig. 212.

Fig. 213.



Die zierlichsten Formen dieser Art bekommt man, allerdings mit einem unverhältnissmässigen Aufwande von Mühe und Zeit, dadurch, dass man aus viereckigen Leinwandstücken eine bestimmte Anzahl von Längen- und Querfäden in regelmässigen Abständen von einander ausziehen lässt, wodurch ein vollkommen regelmässiges Netzwerk von viereckigen Maschen gewonnen wird. Solche ausgezogene Leinwandstücke hat man mit dem nicht unpassenden Namen Gittercharpie belegt. Die beiden nebenstehenden Fig. 212 und 213 zeigen zwei Muster solcher Gittercharpie, Fig. 212 mit gleich grossen Balken und Oeffnungen und Fig. 213 mit kleinen Oeffnungen und breiten Balken des Gitterwerkes.

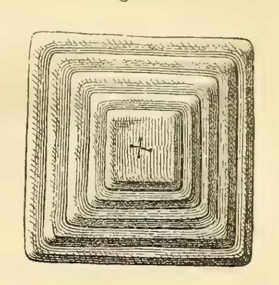
Die zusammengesetzten Compressen bestehen aus mehreren auf einander liegenden Leinwandschichten, gleichviel ob mehrere einfache Compressen nur lose über einander gelegt oder durch Faden unter einander befestigt sind, oder ob ein grösseres Leinwandstück durch mehrfaches Falten und Zusammenlegen zu einer solchen zusammengesetzten Compresse umgeformt worden ist.

Diese zusammengesetzten Compressen haben in der Regel die Form eines länglichen, selten eines gleichseitigen Viereckes; überwiegt die Längendimension beträchtlich über die Breite, so bekommen sie die Bezeichnung Longuetten.

Zusammengesetzte Compressen sind entweder überall gleich dick — ebene Compressen —, oder sie besitzen eine ungleiche Dicke und zwar so, dass die Dicke derselben von einer Stelle aus nach einer oder mehreren oder nach allen Richtungen hin stufenweise abnimmt — abgestufte oder graduirte Compressen und Longuetten.

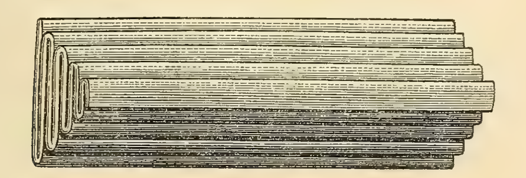
Eine von der Mitte nach allen vier Rändern hin treppenförmig abfallende Compresse (Fig. 214) wird dadurch bereitet, dass man eine Anzahl zusammengesetzter Compressen von gleicher Form aber von verschiedener (je um 1—2 Cmtr. abnehmender) Grösse, der Reihenfolge ihrer Grösse nach so auf einander legt, dass die grösste unten und die kleinste oben zu liegen kommt, alle genau mit ihrem Mittelpunkt übereinander, in welcher Lage sie sämmtlich durch Nadel und Faden mit einander verbunden und festgemacht werden.

Fig. 214.



Die etwas häufiger zur Anwendung kommenden graduirten Longuetten werden entweder in der gleichen Weise angefertigt, oder, was viel einfacher ist, durch entsprechende Faltung einer zusammengesetzten Compresse. Soll die graduirte Longuette z. B. in ihrer ganzen Mittellinie am dicksten sein und nach beiden Langseiten hin treppenförmig abfallen, so faltet man die Compresse in der Art, dass die erste Falte die beabsichtigte grösste Breite der Longuette bekommt und jede nächstfolgende Falte um einige Linien schmäler ausfällt, wie Fig. 215 erkennen lässt, und befestigt

Fig. 215.



schliesslich die Falten in der ihnen gegebenen Lage durch einige Nadelstiche.

Soll nur das eine Ende einer Longuette dicker und stärker als deren übriger Theil sein, weil man nur mittelst dieses Endes einen stärkeren Druck auf eine beschränkte Stelle der darunter gelegenen Theile ausüben will, so kann man dieses Ende ebenfalls durch wiederholtes Umschlagen und Falten, ja nöthigenfalls noch durch Zwischenlegen von kleinen Compressen oder Pappstückchen bis zu

dem erforderlichen Grade von Dicke bringen und zwar nach Bedarf mit stufenweiser Abnahme (Fig. 216), oder mit einem einzigen grössern Absatze (Fig. 217).

Fig. 216.

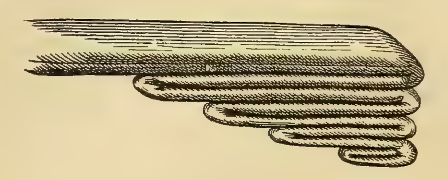
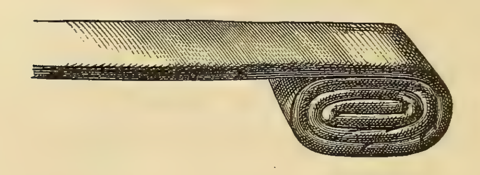


Fig. 217.



3. Binden.

Binden — *Fasciae, Vincula, Bandes* — sind lange schmale Streifen von Leinwand zum Umlegen um einen Körpertheil bestimmt, in der Absicht, denselben einzuhüllen, oder ihm einen gewissen Schutz, Halt oder Unterstützung zu gewähren, oder einen Druck auf ihn auszuüben, oder um anderes Verbandgeräth an diesem Theile festzuhalten.

Früher wurde fast ausschliesslich Leinwand zur Anfertigung von Binden benutzt; gegenwärtig dienen dazu jedoch noch mehrere andere Stoffe: baumwollene und wollene Zeuge, Kautschuk etc., von denen jedoch erst nachher an den betreffenden Stellen näher die Rede sein wird, und zwar so weit es speciell deren Bereitung, Eigenschaften und Verwendung betrifft, da das Allgemeine über Binden am zweckmässigsten hier bei der Betrachtung der leinenen Binden seinen Platz findet.

Für die Betrachtung sondern wir von vorn herein die einfachen und die zusammengesetzten Binden, je nachdem nämlich eine Binde nur aus einem einzigen oder aus mehreren Leinwandstreifen besteht.

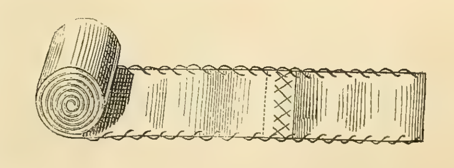
A. Einfache Binden.

Die Länge der einfachen Binden beträgt von 2—20 Ellen oder 1—12 Meter, die Breite 2—8 Centimeter; Binden von weniger als 2 Centimeter Breite werden vielfach Bänder genannt, doch lässt sich keine scharfe Gränze zwischen beiden ziehen, weder aus der Breite, noch aus der Befestigungsweise nach dem Umlegen (Feststecken der Binden und Zusammenknüpfen der Bänder), da bei Binden und Bändern die Befestigung der Enden vielfach in ganz gleicher Weise geschieht.

Im Allgemeinen gebe ich den schmäleren Binden den Vorzug, da sich dieselben bei der Ungleichheit der äusseren Formen der Körpertheile beim Umlegen den betreffenden Theilen viel besser anschmiegen, als dieses bei den gewöhnlich gebräuchlichen breiteren Binden der Fall ist. Zum Einwickeln eines Fingers bei Erwachsenen nehme man Binden oder Bänder von 1 Cmtr. Breite, zum Einwickeln einer Extremität bei Kindern Binden von 2—3 Cmtr., bei Erwachsenen von 4—5 Cmtr., und zum Einwickeln des Rumpfes Binden von 6—8 Cmtr. Breite.

Zur Bereitung der Binden wählt man schon gebrauchte Leinwand, die jedoch noch hinreichend fest und nicht zu grob sein darf, und schneidet dieselbe genau nach dem Faden in Streifen von der Breite, welche die Binde haben soll. Müssen mehrere Streifen an einander gesetzt werden, um die erforderliche Länge der Binde zu bekommen, so darf deren Vereinigung nur in der Weise geschehen, dass die zusammentreffenden Enden der einzelnen Streifen einen halben bis ganzen Centimeter lang, glatt und ohne Umschlag auf einander gelegt und durch einige Fadenstiche (sog. Hexenstich) mit einander befestigt werden (Fig. 218), damit an dieser Stelle nur die möglichst geringe Dickenzunahme entsteht. Eben so wie der Quere oder Breite nach darf auch längs der Ränder der Binde nirgends ein Saum oder eine Naht laufen, weil dadurch ein gleichmässiges Anschmiegen der Binde an den betreffenden Körper-

Fig. 218.



theil verhindert wird; höchstens dürfen die Ränder zur Verhütung des Ausfaserns ganz leicht und locker mit dünnem Faden umstochen werden (Fig. 218).

In neuerer Zeit sind auch aus Zwirngarn gewirkte Binden von jeder beliebigen Breite im Handel zu haben; sie sind zwar viel theurer als die aus alter Leinwand bereiteten Binden, halten dafür aber auch desto länger. Aus letzterem Grunde eignen sie sich vorzugsweise zur Befestigung von anderen Verbandstücken, namentlich von Schienen aus Holz, Pappdeckel etc., während sie bezugs unmittelbarer Einhüllung von Körpertheilen den Binden aus alter Leinwand nachgestellt werden müssen, indem sie sich der Körperfläche durchaus nicht so gleichmässig und sanft anschmiegen, als jene viel weicheren Binden.

An jeder Binde unterscheidet man die beiden Enden oder Köpfe, *Chef initial* und *Chef terminal,* und das Mittelstück oder Grund der Binde.

Behufs leichterer Aufbewahrung und bequemerer Handhabung beim Anlegen werden die Binden zu einer Art Walze aufgerollt, daher Rollbinde, und zwar geschieht dieses entweder gleichmässig von einem Ende bis zu dem andern hin fortlaufend, oder es wird von jedem Ende angefangen und bis zur Mittellinie hin aufgewickelt — einköpfige (Fig. 219) und zweiköpfige (Fig. 220) Rollbinde.

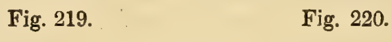
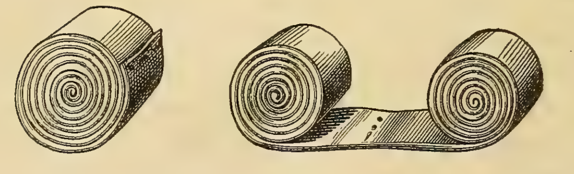


Fig. 219. Fig. 220.



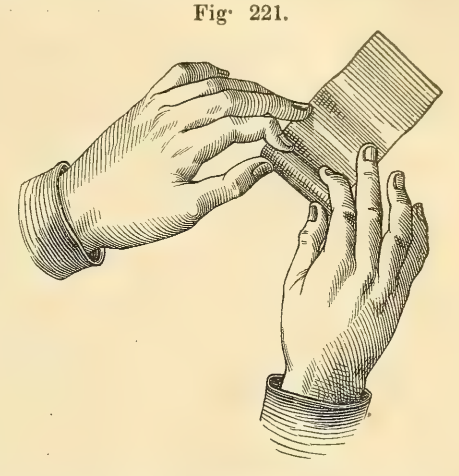
Eine gut aufgewickelte Binde muss sich ganz fest und derb anfühlen lassen, und ihre beiden Seitenflächen müssen vollkommen eben und gerade sein, wie mit dem Messer glatt abgeschnitten.

Das Aufwickeln selbst geschieht entweder mittelst der blossen Hände oder mittelst besonders dazu construirter Vorrichtungen, sog. Wickelmaschinen.

Wickelt man die Binde mit den blossen Händen auf, so schlägt

man zunächst das eine platt auf einem Tische liegende Ende derselben eine Strecke weit der Quere nach mehrfach zusammen, so dass ein fester cylinderförmiger Anhalt gewonnen wird, und rollt diesen Anfang mit dem Daumen und Zeigefinger beider Hände noch etwas weiter, bis zu einer etwa fingerdicken Walze auf (Fig. 221). Jetzt nimmt man diesen Bindenkopf so in die mit der Volarfläche nach oben gekehrte linke Hand, dass derselbe einerseits von Zeigefinger und Mittelfinger, andererseits von dem Daumen gehalten wird, und der aufzurollende Bindentheil von der oberen Fläche des Bindenkopfes zwischen Daumen und Zeigefinger über den Radialrand des letztern hinabhängt (Fig. 222).

Fig. 221.



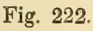


Fig. 222.

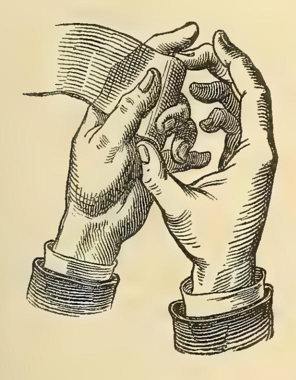
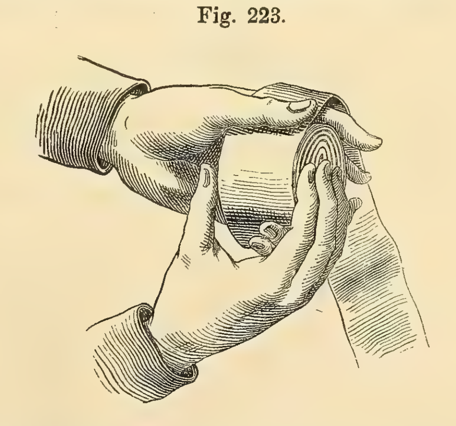


Fig. 223.

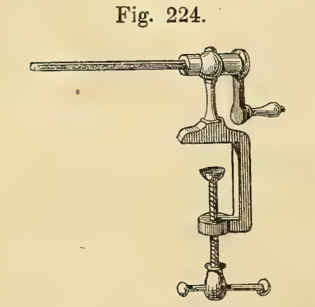


Daumen und Mittelfinger der rechten Hand werden auf die beiden Seitenflächen des Bindenkopfes aufgesetzt, und letzterer dann durch gleichzeitige kurze rasche Supinationsbewegungen beider Hände um seine Längenachse gedreht, so dass die Binde von links nach rechts aufgerollt wird. Wird der Bindenkopf dicker, so lässt man ihn vom linken Zeige- und Mittelfinger auf Ring- und Kleinfinger hinübergleiten (Fig. 223), während man rechts noch Mittel- und Ring-

finger neben dem Zeigefinger zur Unterstützung der Rollbewegung aufsetzt. Damit die Binde hinreichend fest aufgewickelt wird, hat man während des ganzen Aufwickelns besonders darauf zu achten, dass der zwischen dem linken Zeigefinger und Daumen durchlaufende Bindentheil von diesen beiden Fingern stets so weit festgehalten wird, als zur Erreichung des angegebenen Zweckes nothwendig ist. Nach vollendeter Aufwicklung wird das Ende durch eine Nadel zur Verhütung des Wiederaufgehens festgesteckt.

Viel rascher und bequemer als mit den blossen Händen werden Binden mittelst der Wickelmaschine aufgewickelt, deren es eine ganze Anzahl giebt und von denen hier nur die von mir angegebene in Fig. 224 dargestellt ist. Dieselbe besteht in einem horizontal liegenden 18 Cmtr. langen Eisenstabe, dessen längster, freier Theil vierkantig und 4 Mmtr. dick ist, dessen kürzerer runder Theil in einer Messinghülse läuft und an seinem freien Ende mit einer Kurbel versehen ist, mittelst welcher der ganze Eisenstab um seine Längenachse herumgedreht wird. Die Messinghülse ist in den Kopf einer kleinen senkrecht stehenden eisernen Säule eingelassen, deren Fuss auf einer eisernen Schraubenklammer ruht, mittelst welcher der Apparat an jeder Tischecke festgeschraubt werden kann.

Fig. 224.

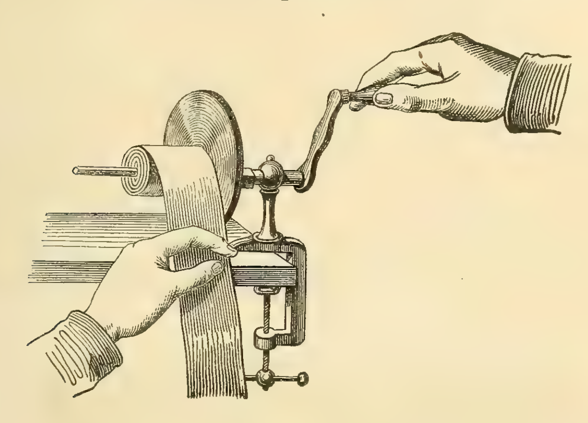


Beim Gebrauche dieser Maschine legt man zuerst das eine Ende der aufzurollenden Binde knapp um den freien Eisenstab herum, so dass es denselben einmal vollständig umgiebt, die Längenachse der Binde genau rechtwinklig auf die Achse des Eisenstabes treffend, und dreht dann die Kurbel so weit, dass das Bindenende den Eisenstab nur anderthalb bis zweimal umgiebt, wodurch die Binde bereits vollkommen festgehalten wird, so dass ein Zurückgehen derselben nicht mehr vorkommen kann. Fasst man jetzt die Binde glatt zwischen zwei Fingern der linken Hand und lässt sie, während man mit der rechten Hand die Kurbel dreht, genau unter einem rechten Winkel zum Eisenstabe zwischen den Fingern durchlaufen, so kann man sie in kürzester Zeit aufwickeln, wobei man es ganz in seiner Gewalt hat, die in der linken Hand gehaltene Binde so

anzuspannen, dass der gehörige Grad von Festigkeit des aufgerollten Bindentheiles erreicht wird.

Um bei mangelnder Uebung in dieser Art des Aufrollens der Binde die erforderliche Gleichheit in der Lage der Ränder der Binde leichter erzielen zu können, kann man, wie Fig. 225 zeigt, auf die

Fig. 225.



Eisenwelle eine mit einer viereckigen gut passenden Hülse versehene runde Messingscheibe von 6—10 Cmtr. Durchmesser aufstecken, an welche sich der eine Rand der Binde beim Aufwickeln in stets gleichmässiger Weise anlegen muss, was leichter zu überwachen und einzuhalten ist, als die einfache freie Haltung der Binde.

Nach vollendeter Aufwicklung der Binde wird das letzte Ende derselben durch eine Nadel festgesteckt, dann die Binde mit beiden Händen gefasst und mittelst der beiden Daumen, welche auf die der Kurbel zugekehrte Seitenfläche der Binde oder auf die freie Fläche der Messingscheibe aufgesetzt werden, von dem Eisenstabe hinabgeschoben.

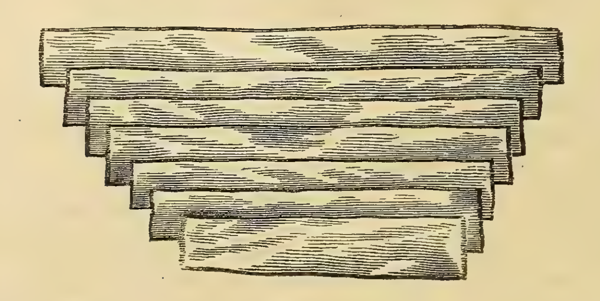
Bei Binden, welche auf zwei Köpfe aufgerollt werden sollen, bezeichnet man sich zunächst die Mitte durch eine eingesteckte Nadel, wenn beide Köpfe gleich viel von der Binde enthalten sollen, oder die sonst sich ergebende Gränze, wenn man zwei Köpfe von verschiedenem Gehalt an Binde haben will, und wickelt dann die beiden Köpfe nach einander je von dem freien Ende nach der bezeichneten Gränzlinie hin auf, den aufgerollten Kopf sofort durch eine Nadel befestigend.

B. Zusammengesetzte Binden.

Sie sondern sich je nach der Lage der einzelnen Bindenstreifen zu einander in zwei Gruppen, in Winkelbinden und in Parallelbinden.

Die Parallel-Binden, gewöhnlich vielköpfige Binden genannt, bestehen meist aus einer grössern Anzahl einzelner Bindenstreifen, welche in paralleler Richtung theils auf theils neben einander liegen. Die einzelnen Streifen oder sog. Köpfe haben eine Breite von 4—6 Cmtr. und eine solche Länge, dass sie das Glied an der Stelle, an welcher sie umgelegt werden, etwa anderthalbmal umgeben. Ihre Anzahl richtet sich nach der Länge des Gliedes, das mit ihnen eingewickelt werden soll, weshalb sie gewöhnlich vor dem Gebrauche in die erforderliche Reihenfolge (Fig. 226) gelegt

Fig. 226.

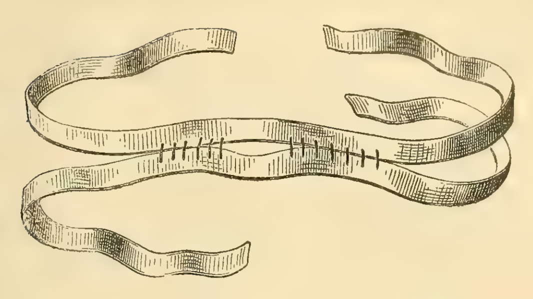


werden und zwar so, dass jeder Kopf den nächstfolgenden zu einem Drittel oder zur Hälfte seiner Breite deckt.

Eine Verbindung sämmtlicher Bindenköpfe in der Mittellinie durch Durchziehen eines Fadens ist nicht zu empfehlen, weil dadurch während des Gebrauches einer solchen Binde die Entfernung und der Wiederersatz eines einzelnen schmutzig oder unbrauchbar gewordenen Bindenkopfes verhindert wird.

Eine besondere Art der Parallelbinden ist die aus nur zwei Stücken bestehende, mit dem Ausdrucke Schleuder, *Funda,* bezeichnete Binde (Fig. 227), deren beide Stücke in ihrer Mitte eine kurze Strecke lang mit einander verbunden sind, ohne oder mit einer kleinen länglichen Oeffnung in der Mitte dieser verbundenen Stelle.

Fig 227.



Die **Winkelbinden** bestehen aus 2—3 Bindenstreifen, welche unter Winkeln mit einander verbunden sind, selten unter spitzen (Fig. 231) Winkeln, gewöhnlich unter einem rechten (Fig. 228 u. 229) Winkel, welche letztere Binden deshalb auch T-Binden genannt werden. Bei diesen Binden geht von dem horizontalen Bindenstreifen ein (Fig. 228), oder zwei (Fig. 229) Streifen in senkrechter Richtung ab, bald gerade in der Mitte, bald entfernter davon, bald an der Abgangsstelle fest angenäht (Fig. 228), bald in Form einer Oese (Fig. 230) beweglich und nach Bedürfniss verschiebbar angebracht.

Fig. 228. Fig. 229.

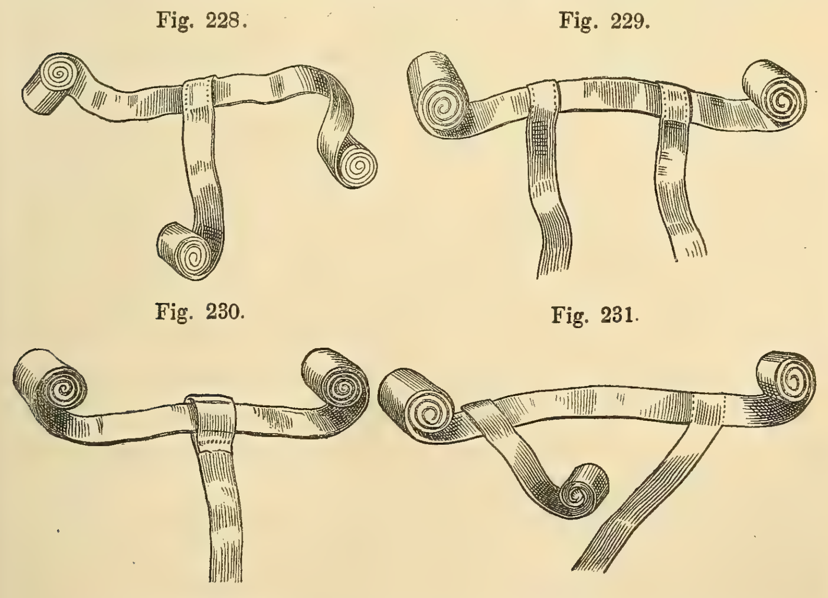


Fig. 230. Fig. 231.

Alle diese Winkelbinden dienen nur zum Festhalten von anderweitigem Verbandgeräth, das an einer Stelle der Körperoberfläche

und namentlich in der Nähe des unteren Endes des Rumpfes aufgelegt ist.

4. Charpie.

Mit dem Ausdrucke Charpie — Karpey, Zupfsel, Pflücksel, *Carbasa, Linteum carptum* — bezeichnet man eine aus ausgezupften Leinwandfäden bestehende Masse.

Man bereitet dieselbe aus viereckigen nach dem Faden geschnittenen Leinwandstücken von 6—12 Cmtr. Länge und gleicher oder etwas geringerer Breite, an denen man von den Rändern her die einzelnen Fäden ausziehet.

Die dazu benutzte Leinwand muss alt, fein oder wenigstens mittelfein, weich, aber doch nicht zu dünn und mürbe sein, und darf unter keinen Umständen aus einer Quelle herstammen, welche dieselbe zum Träger von inficirenden Stoffen hätte machen können.

Gute Charpie muss weiss, weich, locker, nicht fest und klumpig sondern elastisch anzufühlen sein; die einzelnen Fäden müssen wellenförmig gewunden und mit einem feinen Flaum bedeckt sein, durch welchen sie an einander hängen bleiben; auf Wasser geworfen müssen sie in kurzer Zeit Flüssigkeit (durch Capillarität) anschlucken und ganz davon durchfeuchtet werden.

Werden die bei der Bereitung der Charpie ausgezogenen Fäden sofort ohne Ordnung auf einen Haufen geworfen, so nennt man dieses ungeordnete, rohe oder krause Charpie, im Gegensatze zu der geordneten oder glatten Charpie, wenn die ausgezogenen Fäden der Länge nach neben und auf einander gelegt werden. Je nach der Länge dieser Fäden unterscheidet man lange und kurze Charpie, doch braucht man letzteren Ausdruck auch für die rohe Charpie überhaupt, da deren Fäden in der Regel kürzer sind. Letztere pflegt überhaupt in grösserer Menge angefertigt zu werden, indem kleinere Leinwandstücke sich viel leichter auszupfen lassen als grössere und längere Stücke.

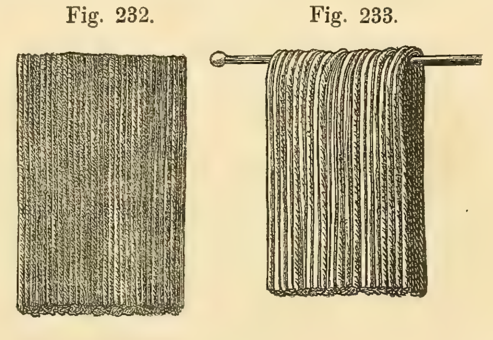
Um den verschiedenen Zwecken, die man bei Anwendung der Charpie vor Augen hat, möglichst vollkommen zu entsprechen, hat man dieselbe in verschiedene Formen gebracht, Formen, deren Anzahl von den früheren Chirurgen über Gebühr vervielfältigt und verkünstelt worden sind. Gegenwärtig verdienen nur noch folgende

davon hier angeführt zu werden, zu denen natürlich die schon oben pag. 128 erwähnte Gittercharpie nicht gerechnet werden kann.

1) Charpiebäuschchen, *Plumaceolum*, *Plumasseau*, sind kleine, platte, höchstens einige Linien dicke, aus parallel neben und auf einander liegenden Charpiefäden bestehende, tafelförmige Charpiehäufchen, in der Regel von viereckiger, selten von ovaler oder kreisförmiger Gestalt.

Man verfertigt dieselben aus roher Charpie, indem man eine Quantität davon in die linke Hand nimmt, mit dem Daumen die Fäden etwas fixirend, während man mit dem rechten Daumen und Zeigefinger die hervorstehenden Fadenenden nach einander auszieht, und so in möglichst paralleler Richtung in die rechte Hand überführt, welches Manöver mehrere Male wiederholt wird. Durch Kämmen mit einem kleinen Kamme werden die Fäden noch besser geordnet und dann entweder mit der Scheere an beiden Enden in querer Richtung glatt abgeschnitten (Fig. 232), oder es werden die Fäden, wenn sie hinreichend lang sind, in der Mitte auf eine Sonde oder Stricknadel umgeschlagen, und dann nur an dem einen freien Ende der Fäden quer abgeschnitten (Fig. 233).

Fig. 232. Fig. 233.

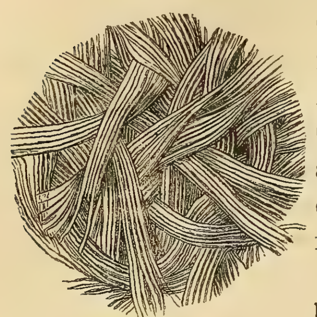


Die Charpiebäuschchen werden auf eiternde Flächen aufgelegt zum Anschlucken des dort abgesonderten Eiters, wobei sie unter Umständen zugleich auch als Träger von Arzneistoffen benutzt werden, welche in flüssiger Form oder in Salbenform ihnen aufgetragen sind. Ihre Grösse und Anzahl richtet sich nach der Grösse der Eiterfläche, die sie stets in der ganzen Ausdehnung bedecken sollen.

Einen so zierlichen Anblick auch eine mit solchen tadellos bereiteten Charpiebäuschchen bedeckte grössere Wundfläche darbietet, so lässt sich doch der gleiche Zweck und Nutzen auch durch Auflegen einer entsprechenden Menge roher Charpie in gleichmässig lockerer Weise erreichen. Durch das an vielen Orten noch jetzt gebräuch-

liche, richtiger missbräuchliche Bestreichen der Charpiebäuschchen mit Ceraten und Salben wird deren aufsaugende Eigenschaft in entsprechendem Grade beschränkt, selbst ganz aufgehoben.

Fig. 234.



2) Der Charpiekuchen oder Charpiebausch, *Gâteau de charpie* (Fig. 234), wird dadurch gewonnen, dass eine Anzahl an ihren Enden nicht beschnittener Charpiebäuschchen so neben und auf einander gelegt und zusammengedrückt werden, dass dadurch ein grosser kuchenförmiger Charpiebausch gebildet wird.

3) Die Charpiekugel, Charpieballen, *Boulette de charpie* (Fig. 235); rohe Charpie wird zwischen den Fingerspitzen oder zwischen den beiden Handflächen zu einer kugelförmigen Masse zusammengerollt, deren Grösse und Festigkeit sich nach Zweck und Ort der Verwendung richtet. Die Charpie wird nur locker zusammengerollt, wenn sie zum Auftupfen und Abwischen von Flüssigkeiten, namentlich von Blut bei Operationen, gebraucht werden soll; man rollt sie dagegen zu einer festen Kugel zusammen, wenn man mit dieser einen Druck auf eine bestimmte Stelle ausüben will, z. B. auf die blutenden Wandungen einer Körperhöhle, eines Wundkanales etc.

Fig. 235.



Eine solche feste Charpiekugel, welche mit besonderer Sorgfalt bereitet ist, dass sie auch bei stärkerem Drucke nicht auseinandergeht, wird gewöhnlich mit dem Ausdruck *Tampon, Pelotte* bezeichnet. Man fertigt einen solchen Tampon in der Weise an, dass ein dicker einfach gebundener Charpiemeissel (Fig. 241) zu einer flachen runden Scheibe aus einander gebreitet und auf dessen Mitte eine einfache feste Charpiekugel aufgelegt wird, worauf man die Fäden des Meissels von allen Seiten nach oben hin über der Kugel zusammenlegt und mit einem starken Faden fest zusammenbindet (Fig. 236). Oder man legt eine feste Charpiekugel in ein Stückchen Leinwand, schlägt letztere über der Kugel zusammen und

Fig. 236.



schnürt sie mit einem Faden fest zu, worauf die überschüssige Leinwand nahe am Faden abgeschnitten wird (Fig. 238). Solche Tampons werden z. B. benutzt beim Comprimiren eines grossen Gefässes durch Bindendruck, zur Verstopfung der Lichtung oder der Mündung gewisser Kanäle und Höhlen, zur Verhinderung des Ausfliessens von Flüssigkeiten etc., in welch' letzterem Falle sie mit einem oder zwei Fäden (Fig. 237) versehen werden, um ihre Einführung und Wiederherausnahme aus diesen Höhlen zu erleichtern.

Fig. 238.



Fig. 237.



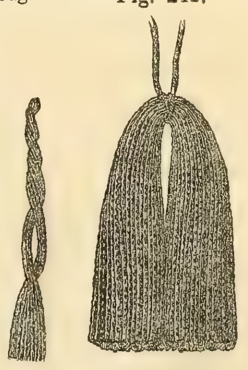
4) Der Charpiemeissel, Charpiewieke, -wickel, -welger, *Turunda, Bourdonnet, Mèche*, ist ein rundliches oder plattes längliches Bündel von Charpiefäden, welches zum Einlegen in Kanäle und Höhlen des Körpers oder in Mündungen bestimmt ist. Länge und Dicke dieser Wieken sind sehr verschieden und richten sich nach Zweck und Ort der Anwendung.

Fig. 239.



Man erhält den einfachen Charpiemeissel (Fig. 239), wenn man eine Anzahl langer glatter zu einem Bündel zusammengelegter Charpiefäden ein oder einige Male in der mittleren Parthie um die Längenachse herumdreht, dann in der Mitte umschlägt und die beiden zusammengelegten Hälften an ihrem freien Ende mit der Scheere gerade schneidet. Um ganz kleinen nur aus wenigen Fäden bestehenden Meisseln behufs leichtern Einlegens, z. B. in kleine Abscessöffnungen, etwas mehr Festigkeit zu geben, dreht man unmittelbar zuvor deren Umschlagsende mehrere Male zwischen den angefeuchteten Fingerspitzen herum (Fig. 240).

Fig. 240. Fig. 241.



Bei dem gebundenen Charpiemeissel (Fig. 241) wird die Mitte des Fadenbündels mit einem starken Faden fest zusammengebunden, dessen beide Enden gewöhnlich sitzen gelassen werden, um mittelst derselben den tief in eine Höhle oder Kanal eingebrachten Meissel leicht wieder herausziehen zu können. Die beiden zurückgeschlagenen Enden des

Meissels lässt man dicht zusammengelegt oder locker neben einander herabhängen, an ihrem freien Ende mit der Scheere glatt geschnitten.

Fig. 242.

Je nach Bedarf werden diese Charpiemeissel lang oder kurz, dünn oder dick angefertigt; kurze und dicke Bourdonnets, welche behufs grösserer Festigkeit in der Nähe ihres freien Endes noch mit einem zweiten Faden zusammengebunden sind, sog. doppelt gebundene Meissel (Fig. 242), bilden einen Uebergang zu den Charpietampons, wie sie z. B. bei der Tamponade der Choanenmündung der Nasenhöhle gebraucht werden.

5) Die Charpieschnur, gewöhnlich Haarseil, *Setaceum*, genannt, besteht in einem langen, schmalen (3—4 Cmtr. breiten) Leinwandstreifen, an dessen beiden Rändern die Längsfäden in einer gewissen Breite ausgezupft sind, so dass nur in der Mitte ein Streifen festen Leinwandgewebes durchschnittlich von der Breite eines Centimeters zurückgeblieben ist, welcher an seinen beiden Rändern mit den hervorstehenden Querfäden wie mit Fransen besetzt erscheint. Diese Charpieschnur (Fig. 243), welche gleich einer Binde aufgerollt wird, dient zum Durchziehen durch eiternde Kanäle, um deren Eiterabsonderung zu erhalten oder zu vermehren.

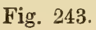
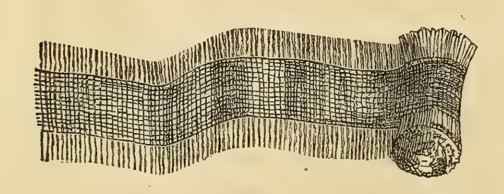
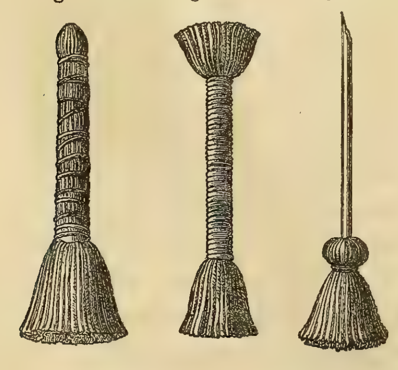


Fig. 243.



6) Der Charpiepinsel, Charpiekerze, *Pinceau* oder *Bougie de charpie*, besteht aus einem Bündel langer glatter Charpie, welches bis nahe an einem oder beiden Enden hin fest mit Faden umwickelt ist, so dass nur an einem oder an beiden Enden die glatt abgeschnittenen Fadenenden frei pinselförmig hervorragen (Fig. 244 u. 245). Ausser diesen ungestielten Pinseln kommen auch gestielte Charpiepinsel (Fig. 246)

Fig. 244. Fig. 245. Fig. 246.



zur Anwendung, d. h. solche, bei denen die Charpie pinselförmig an ein mehrere Zoll langes dünnes Stäbchen von Holz oder Fischbein angebunden ist.

Im Ganzen wird gegenwärtig von diesen Charpiepinseln wenig Gebrauch gemacht. Statt der ungestielten Charpiepinsel, welche vorzugsweise zum Auftragen von flüssigen oder pulverförmigen Arzneistoffen auf schleimhäutige oder eiternde Flächen und Kanäle dienen, bedient man sich bequemer der kleinen in jeder Grösse leicht zu kaufenden Malerpinsel. Die gestielten Charpiepinsel, welche zum Reinigen schleimhäutiger Körperhöhlen und Wundkanäle von Blut, Schleim, Eiter etc. gebraucht werden, lassen sich ebenfalls viel bequemer durch kleine Schwämmchen, kleine Häufchen roher Charpie oder Baumwolle ersetzen, welche mittelst Pincetten, Zangen, Klammern etc. in solche Höhlen eingeführt und wieder zurückgeführt sofort als werthlos weggeworfen werden.

Als eine besondere Art der Charpie ist endlich noch die sog. geschabte Charpie, *Charpie rapée*, zu erwähnen, welche dadurch gewonnen wird, dass man straff ausgespannte Leinwandstücke mit einem scharfen Messer oder Schabeisen an der Oberfläche abschabt, so lange als solche Stücke noch zusammenhalten. Sie stellt einen äusserst zarten und weichen Flaum dar, welcher Feuchtigkeit auf Wundflächen äusserst begierig anschluckt und fest darauf haften bleibt, so dass er sich nur sehr schwer davon wieder entfernen lässt.

Gegenwärtig wendet man diese Charpie schon ihrer umständlichen Gewinnungsweise wegen nur selten und dann immer nur in geringer Menge an zur Bedeckung sehr empfindlicher Stellen, z. B. kleiner oberflächlicher sehr schmerzhafter Excoriationen, mit deren Secret sie rasch zu einer schützenden Kruste erhärtet, desgleichen zum Zwischenlegen zwischen Vorhaut und Eichel bei Geschwüren an diesen Theilen, um deren Verwachsung zu verhindern etc.

Ueber die von verschiedenen Seiten her empfohlenen Surrogate der Charpie, als Charpiegewebe, Baumwolle, Papierspäne und Papierzupfsel, sehe man an den betreffenden Stellen nach.

II. Baumwolle.

Baumwolle und aus Baumwolle bereitete Stoffe wurden früher zu chirurgischen Zwecken so gut wie gar nicht benutzt, indem man

wunderlicher Weise diesem Stoffe mehrfache nachtheilige, zu reizende und zu erhitzende Wirkungen, ja selbst giftige Eigenschaften zuschrieb, so dass sogar der Gebrauch von mit Baumwolle-Zusatz gefertigter Leinwand vermieden ward. Nach und nach ist man von diesen Vorurtheilen abgekommen; es hat auch schon längst nicht an einzelnen enthusiastischen Lobrednern gefehlt, welche die Vortheile der Baumwolle bei der Verwendung zu chirurgischen Zwecken in das hellste Licht zu setzen sich bemüht haben. Sind ja sogar Manche so weit gegangen, dass sie der Baumwolle eigenthümliche spezifische Heilkräfte entdeckt haben, z. B. Beförderung der Resorption traumatischer subcutaner Blutergiessungen, Beschleunigung der Callusbildung bei Beinbrüchen!

Allein trotzdem hat die Baumwolle noch nicht die allgemeine Anwendung in der Chirurgie gefunden, welche dieselbe ihrer Eigenschaften wegen und bei dem Umstande, dass sie überall leicht, gleichmässig gut und wohlfeil zu haben ist, verdient.

Die nachfolgende vorurtheilsfreie Darstellung, welche ganz der eigenen Erfahrung entnommen ist, mag zeigen, zu welchen verschiedenen Zwecken Baumwolle und die daraus bereiteten Stoffe in der Chirurgie mit Vortheil verwendet werden können.

1. Rohe Baumwolle.

Die rohe Baumwolle, von allen anhängenden Pflanzentheilen und anderen Beimengungen sorgfältigst gereinigt und gleichmässig gut aufgelockert (mit Maschinen gekrempelt, kardätscht oder nur mit den Fingern gezupft), ist ein vorzügliches Verbandmaterial, welches durch seine Weichheit, Lockerheit, Schmiegsamkeit und Elasticität, sowie durch seine Reinheit, Gleichmässigkeit und Wohlfeilheit zur Bedeckung und zum Schutz wunder und nicht wunder Körperstellen gegen die Einwirkung der äussern Luft, sowie gegen sonstige nachtheilige mechanische etc. Einwirkungen ganz besonders gut sich eignet und zu allgemeiner Benutzung sich empfiehlt.

In den genannten Beziehungen leistet die Baumwolle nicht nur die gleichen Dienste wie die rohe Charpie, welche fast überall noch und fast ausschliesslich zu diesem Zwecke angewandt wird, sondern sie übertrifft darin noch die Charpie, so dass sie derselben entschieden vorgezogen zu werden verdient. Wahrscheinlich würde

dieses auch schon längst geschehen sein, wenn nicht die Baumwolle in zwei anderen Punkten der Charpie nachzustehen schiene, ich sage schiene, da sich diese anscheinenden Uebelstände sehr leicht beseitigen lassen.

Die eine dieser beiden Schattenseiten ist, dass die Baumwolle auf eiternden Flächen in der Nähe deren Ränder diesseits und jenseits der Grenzlinie leichter und inniger anklebt und deshalb auch bei dem Verbandwechsel schwieriger und mühsamer zu entfernen ist als die Charpie. Dieser Uebelstand, welcher seinen Grund vorzugsweise in der Feinheit und Kürze der einzelnen Baumwollenfasern findet, lässt sich jedoch sehr leicht beseitigen, wenn man unter die Baumwolle unmittelbar auf die Eiterfläche und deren nächste Umgebung eine gefensterte Compresse oder ein Stückchen Gaze auflegt, durch welche Zwischenlage dieses Ankleben gänzlich verhindert wird.

Die andere Schattenseite der Baumwolle ist, dass sie Flüssigkeiten viel langsamer und weniger anschluckt als Charpie, so dass z. B. auf reichlich eiternde Wunden aufgelegte Baumwolle in ihrer Masse trocken bleibt, während der Eiter unter derselben weg an dem Gliede hinabfliesst. Hier angestellten Versuchen zufolge liegt die Ursache dieser Eigenschaft in einer wachsartigen Substanz, welche höchst wahrscheinlich die Oberfläche der Baumwollefäden, ähnlich den glänzenden Pflanzenblättern, wenn auch nur in höchst minimaler Menge überzieht. Durch Behandlung mit Aether lässt sich dieser Stoff ausziehen und nach Abdampfung des Aethers als eine fettige weiche wachsähnliche Masse darstellen. Bequemer und wohlfeiler als durch Aether, namentlich für den Gebrauch der Baumwolle in Krankenhäusern, geschieht die Entfernung dieses Stoffes durch Kochen der rohen Baumwolle mit einer 4procentigen Sodalösung oder noch besser durch Kochen mit gewöhnlicher Lauge aus Asche von buchenem Holze bereitet, wie dieselbe zur gewöhnlichen Wäsche benutzt wird, ohne oder mit einem Zusatze von ungelöschtem Kalk zu der auszulaugenden Asche. Die so abgekochte Baumwolle wird mit Wasser ausgewaschen, getrocknet, dann geklopft und wieder auseinander gezupft, in welchem Zustande sie dann zum Verbande benutzt wird.

Zwischen den Fingern lässt sich die so behandelte Baumwolle

wesentlich anders anfühlen, als die rohe Baumwolle; auf Wasser geworfen oder in dasselbe eingetaucht schluckt sie dasselbe an und tränkt sich schliesslich ganz gleichmässig damit, wenn auch nicht so rasch wie die Charpie, doch jedenfalls in einer vollkommen genügenden Weise. Seit drei bis vier Jahren ist in meiner Klinik keine Charpie mehr, sondern nur die in der angegebenen Weise behandelte Baumwolle zum Verband benutzt worden und zwar zu allseitiger vollständiger Zufriedenheit.

Demnach findet die rohe Baumwolle, abgesehen von ihrer Benutzung als Füll- und Schutzmittel kleiner Stellen bei Verbänden, folgende Anwendungen:

1) als Deckmittel auf eiternden Flächen statt der bisher gebräuchlichen Charpie, die seltenen Fälle etwa ausgenommen, dass die besondere Form der Eiterfläche eine besondere Form des Deckmittels verlangt, welche sich aus roher Baumwolle nicht so gut wie aus Charpie herstellen lässt.

2) als blutstillendes Mittel bei Blutungen aus kleinen Gefässen, namentlich bei sog. parenchymatösen Blutungen, welche durch Andrücken eines weichen Verbandmaterials mittelst Binden etc. am einfachsten gestillt werden. Baumwolle verdient auch hier den Vorzug vor der Charpie, insofern sie sich der blutenden Fläche genauer anschmiegt und fester an derselben haftet, indem sie mit dem hervorsickernden Blute sich gleichsam zu einer festen Kruste verbindet.

3) zum Reinigen grösserer schleimhäutiger Höhlen und Kanäle, wie z. B. der Rachenhöhle, der Scheide und des Mastdarms, grosser fistulöser Kanäle, tief eindringender Wundspalten etc. von Schleim, Eiter, Blut, durch Auftupfen und Abwischen dieser Flüssigkeiten.

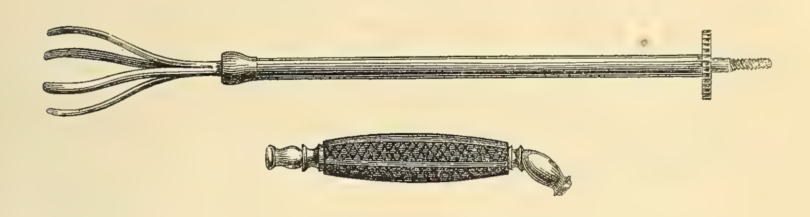
4) zur Application von Arzneistoffen auf die eben vorhin genannten schleimhäutigen und wunden Flächen, sowohl zu vorübergehender als auch zu länger andauernder Berührung und Einwirkung derselben in fester wie in flüssiger Form.

In beiden Fällen (3 u. 4) wird die Baumwolle mittelst gewöhnlicher Zangen oder Pincetten eingeführt, oder man bedient sich, wenn nur eine vorübergehende Berührung beabsichtigt wird, besonderer federnder Halter, zwischen deren Branchen die entsprechend geformten Baumwollenklümpchen eingeklemmt werden und nach dem

Gebrauche alsbald wieder ganz leicht entfernt und weggeworfen werden können.

Fig. 247 zeigt den Handgriff eines solchen federnden Baumwollenhalters, auf dessen eines Ende der federnde Halter in gerader Richtung und auf dessen anderes Ende derselbe Halter unter einem stumpfen Winkel aufgeschraubt werden kann. Durch Vor- und Zurückschieben der neusilbernen Canüle auf dem stählernen Stabe wird dessen federndes Ende geschlossen und geöffnet.

Fig. 247.



2. Baumwollen-Watte.

Die bekannten grossen Tafeln oder Blätter von Baumwollen-Watte werden zu ärztlichen Zwecken unter folgenden Umständen benutzt, indem sie je nach dem vorhandenen Bedürfnisse in entsprechend geformte Stücke mit der Scheere zerschnitten oder einfacher mit den Händen zerrissen werden:

1) bei Verbrennungen zur Einhüllung der ganzen verbrannten Stelle und ihrer nächsten Umgebung;

2) bei Beinbrüchen entweder zur gleichmässigen Einhüllung des ganzen Gliedes in mehrfachen über einander gelagerten Schichten, über und um welche herum das übrige Verbandgeräth angelegt wird — sog. Watteverband; oder nur mehr an einzelnen Stellen des Gliedes zum Schutz besonders hervorragender Knochentheile;

3) bei Verbänden der verschiedensten Art zur Ausfüllung und Ausfütterung, zum Schutz gegen Druck etc. an den betreffenden Stellen unter die entsprechenden Teihle des Apparates untergelegt.

3. Baumwollenes Dochtgarn.

Das weiche lockere sog. Dochtgarn findet Anwendung:

1) bei der sog. *Sutura circumvoluta;* indem es um die durchgesteckten Nadeln herumgeschlungen wird, übt es der angegebenen

Eigenschaften wegen einen gleichmässigeren und sanfteren Druck auf die Haut aus als dünner fester Leinenfaden, und indem es mit dem aus der Wundspalte und dem aus den Mündungen der Stichkanäle hervorsickernden Blute sich zu einer festanhaftenden Kruste verbindet, hält es die Wundränder in inniger Berührung, eine Zeitlang auch sogar noch nach Entfernung der Nadeln.

2) zum Durchziehen durch gewisse eiternde Kanäle, um deren Schliessung durch Granulation und Narbenbildung zu hindern (Haarseil-Fontanell), oder um durch seinen Reiz auf schlecht eiternden Wundflächen bei röhrenförmigen Geschwüren etc. eine bessere Granulation hervorzurufen. Je nach der Grösse des Kanales wird nur ein einzelner Faden durchgezogen oder ein Bündel von mehreren Fäden, wie es sich z. B. in den gewöhnlichen Küchenlampen als Lampendocht findet.

4. Baumwollene Gewebe.

Aus der grossen Reihe baumwollener Gewebe, welche zu gewöhnlichem Lebensbedarf angefertigt werden, finden zwei Arten auch Anwendung zu ärztlichen Zwecken, ein lockerer und ein dichter glatter Baumwollenstoff, an welche sich drittens noch das sog. Charpiegewebe anschliesst.

Das locker gewebte Baumwollenzeug, in seiner verschiedenen Abstufung unter dem Namen Gaze, Gardinen-Mull, Futter-Mull etc. bekannt, giebt in dem gewöhnlichen gebleichten und mit Stärkekleister gesteiften (appretirten) Zustande das beste Material zur Anfertigung trocken eingegipster Binden (s. unten Gipsverband). In dem ungebleichten und ungestärkten weichen Zustande (ohne Appretur) eignet es sich nicht gut zur Anfertigung solcher Gips-Binden, um so mehr dagegen zur Anfertigung von Binden, welche bei Beinbruch-Verbänden zur unmittelbaren Einwicklung des Gliedes vor dem Anlegen von Gips- oder Leimbinden als sog. Unterlage-Binden benutzt werden, so wie auch zur Befestigung von Watte, welche zu dem gleichen Zwecke um ein Glied herumgelegt worden ist.

Ein ganz vorzügliches Material giebt dieses nicht appretirte Gaze-Zeug zum Unterlegen unter Deckverbände von Charpie und Baumwolle, wo es vollständig die Stelle der gefensterten Leinwand (s. oben pag. 127) ersetzt, und deshalb auch schon längst als ein

viel einfacheres und äusserst billiges Verbandmaterial die gefensterte Leinwand beim Wundverband in meiner Klinik ganz verdrängt hat.

Von den dichten glatten Baumwollenstoffen findet nur der sog. Shirting häufigere Anwendung, während die gefärbten und gedruckten Stoffe (Cattun) höchstens bei gewissen Arten des Gipsverbandes im Nothfall verwendet werden können (s. unten Gips-Verband).

Man benutzt Shirting zur Anfertigung

von Verbandtüchern in gleicher Weise, wie dieses oben pag. 123 von der Leinwand angegeben ist;

von Compressen in den gleichen Formen wie leinene Compressen, aber nur wenn dieselben nicht zum unmittelbaren Auflegen auf wunde Flächen bestimmt sind, da sie viel weniger gut Flüssigkeit anschlucken; zuvor müssen sie aber durch Auswaschen von der Appretur befreit werden;

von Binden, im Ganzen selten zu einfachen Rollbinden, eher zu vielköpfigen Binden bei erhärtenden Verbänden;

von Heftpflaster, wozu eben so tauglich und weniger theuer als Leinwand;

von wasserdichtem Stoffe zum Gebrauche bei hydropathischen Einwicklungen und Verbänden durch Bepinseln mit Firniss; s. unten pag. 166;

von Kissen und Säckchen, welche mit Spreu, Hirse, Sand etc. gefüllt, zur Ausfüllung bei Verbänden, zum Unterlegen unter kranke Glieder benutzt werden.

Als eine besondere Art baumwollenen Stoffes, welche eigens zu chirurgischer Verwendung angefertigt wird, ist hier noch schliesslich anzuführen das sog. Charpiegewebe, *Tissu-charpie*, auch englische Charpie und von den Engländern „Lint“ genannt; dasselbe ist ein baumwollenes Gewebe, welches auf der einen Seite glatt, auf der andern Seite rauh, filzig, annähernd sammtähnlich ist. Beim Gebrauch schneidet man von diesem Gewebe Stücke von der Form und Grösse der zu verbindenden Eiterfläche ab und legt diese Stücke mit ihrer rauhen Fläche auf die Wundfläche auf. Die Benutzung dieses Stoffes ist bei kleineren ebenen Wundflächen, die sehr wenig Eiter secerniren, ganz bequem; allein bei grossen unebenen Eiterflächen lassen sich dergleichen Stücke nie ganz gleichmässig glatt hinlegen,

wenn sie nicht vielfach eingeschnitten oder in mehrere kleine Stücke zerschnitten aufgelegt werden. Auf reichlich absondernden Wundflächen passt dieses Charpiegewebe gar nicht, da dessen aufsaugende Eigenschaft eine sehr geringe ist, so dass, wenn nicht eine sehr häufige Erneuerung Statt findet, der Eiter unter einem solchen Verbande von der Wundfläche an dem Gliede hinabfliesst.

III. Wolle und wollene Stoffe.

Die rohe unverarbeitete Wolle, sog. Fettwolle, wird nur selten zu ärztlichen Zwecken benutzt, höchstens zu Einwicklungen von Körpertheilen bei sog. rheumatischen und arthritischen Affektionen, bei manchen Neuralgieen, paralytischen und atrophischen Zuständen, behufs Unterhaltung einer gleichmässig warmen Temperatur zur Förderung der Ernährungsvorgänge und Secretionen etc.

Unter den wollenen Stoffen ist es der sog. Flanell, welcher häufigere Verwendung findet, weniger allerdings zur Anfertigung von Verbandtüchern, ausgenommen breite Brust- oder Bauchtücher, als vielmehr zur Anfertigung von Rollbinden in den gleichen Formen, wie sie oben pag. 131 beschrieben worden sind. Solche flanellene Binden sind allerdings viel theurer anzuschaffen als leinene, und verlieren sehr viel von ihrer Güte durch Waschen, so dass sie im Ganzen nicht sehr haltbar sind. Andererseits haben sie aber den Vorzug, dass sie viel weicher und elastischer sind und sich den Körperformen viel mehr anschmiegen als leinene, zugleich auch in Folge der feinen Rauhigkeit ihrer Oberfläche viel fester sitzen und sich weniger leicht verschieben als die glatteren leinenen Binden.

Sie verdienen daher überall da den Vorzug vor leinenen Binden, wo es sich darum handelt, dem betreffenden Körpertheile einen gewissen Halt und Schutz zu gewähren, oder eine andauernde gleichmässige Compression auszuüben, zumal wenn keine Durchnässung dieser Binden zu befürchten ist. Dass diese Binden als schlechtere Wärmeleiter etwas wärmer sitzen als leinene Binden, ist unter den angedeuteten Umständen meistens ganz erwünscht, jedenfalls ohne allen Nachtheil.

Alte gebrauchte und ein oder mehrere Male gewaschene Flanell-

binden finden schliesslich noch eine sehr passende Verwendung als Unterlage bei Leim- und Gipsverbänden.

IV. Klebstoffe.

Klebstoffe finden in der Medicin eine sehr häufige und mannichfache Anwendung, weshalb auch ihre Beschaffenheit und Zusammensetzung, sowie die äussere Form, in der sie zur Verwendung kommen, grosse Verschiedenheiten zeigt. Sie stimmen nur darin überein, dass sie ausschliesslich auf die äussere Haut, aber nie auf Schleimhäute angewandt werden, da hier die beständig rasch vor sich gehende Abstossung der obersten Epithelialschichten in Verbindung mit der hervorquellenden Flüssigkeit kein Ankleben gestattet. Eben so haften dieselben auch nie auf wunden oder nur ihres Epidermisüberzuges beraubten Stellen der äussern Haut.

Als Zwecke, zu deren Erreichung Klebstoffe angewandt werden, lassen sich folgende aufführen:

1) Mechanische Annäherung bis zur gegenseitigen Berührung von Wundrändern der Haut und der nächst gelegenen Theile behufs der Wiederverwachsung.

2) Mechanischer Druck auf bestimmte Stellen, um dadurch gewisse Veränderungen in den Cirkulations- und Ernährungsvorgängen der betreffenden Theile zu veranlassen, so namentlich eine Steigerung des Resorptionsprocesses bei gewissen Hautentzündungen, Hodenentzündungen, Gelenkergüssen, Geschwüren mit callösen Rändern.

3) Bei manchen Anwendungen von Aezmitteln, um die Ausbreitung des aufgelegten Aezmittels über einen bestimmten Kreis hinaus zu verhindern: Anlegung eines sog. Pflasterkorbes, *Emplastrum fenestratum.*

4) Um Hautstellen gegen äussere Einwirkungen zu schützen, z. B. das Eindringen von fremdartigen Stoffen in kleine Wundöffnungen, in Schrunden etc. zu verhindern; um empfindliche Stellen vor Druck zu bewahren; bei kleinen Entzündungsheerden in und dicht unter der Haut, um die Wärmeabgabe und die Verdunstung der Hautsecrete nach aussen zu beschränken, und so auf den Verlauf dieses Processes beschleunigend und abkürzend einzuwirken.

5) zur Befestigung anderweitigen Verbandgeräthes: Charpie, Baumwolle, kleiner Schienen von Holz und Pappe, Compressen, Unterbindungsfäden, eingelegter Kerzen, Katheter, Ligaturwerkzeuge etc.

Die grosse Mannichfaltigkeit der zur Verwendung kommenden Klebstoffe macht eine gesonderte Betrachtung derselben nothwendig. Folgendes sind die wichtigsten Arten derselben.

1. Heftpflaster.

Emplastrum adhaesivum. Sparadrap de diachylon.

Das gewöhnliche Heftpflaster besteht aus einer klebenden Pflastermasse, welche auf leinenes oder baumwollenes Zeug dünn aufgestrichen ist.

Eine gut klebende Pflastermasse muss im nicht erwärmten Zustande trocken anzufühlen und weder klebrig noch spröde sein, bei der gewöhnlichen Temperatur des menschlichen Körpers sofort zäh werden und auf die Haut gebracht derselben fest ankleben; andererseits darf es aber nicht zu weich werden und zerfliessen, und endlich soll es bei länger dauerndem Haften an der Haut nicht reizend auf dieselbe einwirken.

Zur Bereitung einer solchen Pflastermasse giebt es eine grosse Menge Vorschriften; die wesentliche Grundlage bei allen bildet das *Emplastrum plumbi simplex s. Lithargyri simplex s. Diachylon simplex*, welches im Verhältniss von 2—4—6 Theilen mit einem Theile *Terebinthina communis* oder *Resina pini burgundici* zusammengeschmolzen wird.

Das Auftragen der Pflastermasse auf Leinwand (neue oder alte, letztere jedoch noch von hinreichender Festigkeit) oder auf baumwollenes Zeug geschieht entweder aus freier Hand mit dem Spatel, oder mittelst besonders dazu construirter Maschinen. Gegenwärtig ist zwar in fast allen Apotheken gestrichenes Heftpflaster käuflich zu haben, allein da dasselbe nicht immer von der gewünschten Qualität ist und bei reichlichem Verbrauche die Anschaffung desselben einen unverhältnissmässigen Mehraufwand erfordert als die Selbstanfertigung, so wird letztere dem Arzte und dem ärztlichen Personal ausser und in den Krankenhäusern immer noch häufig genug zur Aufgabe werden.

Das Aufstreichen des Heftpflasters auf Leinwand aus freier Hand, welches bei Anfertigung grösserer Mengen ein sehr mühsames und zeitraubendes Geschäft ist, wird deshalb jetzt nur noch vorgenommen bei augenblicklichem Bedarf kleiner Mengen solchen Pflasters. Man nimmt ein dem Bedarf entsprechendes nach dem Faden geschnittenes Stück Leinwand oder Shirting von länglich viereckiger Form, breitet es glatt auf dem Tische aus und streicht dann mit dem Pflasterspatel die zuvor in heissem Wasser erweichten Stücke von Heftpflastermasse auf die Leinwand aus, indem man zuerst der Länge des Zeuges nach in dessen Mitte einen 1 bis 2 Querfinger breiten Streifen bildet und dann von diesem aus nach beiden Seiten bis zu den Rändern hin die Pflastermasse ausstreicht, so dass sie einen überall gleichmässig dünnen, fest anhaftenden Ueberzug bildet.

Weit weniger zweckmässig, wenn auch mit geringerer Mühe wird dieses Ausstreichen der Pflastermasse in der Weise vorgenommen, dass man die in einem passenden Gefässe flüssig gemachte Masse mitten auf das ausgespannte Leinwandstück ausgiesst, und dann durch Streichen mit einem Holzspatel nach allen Seiten hin ausbreitet. Man läuft nämlich dabei Gefahr, entweder dass die Pflastermasse, wenn sie zu heiss gemacht ist, die Leinwand ganz durchdringt und auf beiden Seiten klebend macht, oder dass die Masse, wenn sie weniger heiss gemacht wird, zu früh erkaltet und sich dann nicht mehr gleichmässig genug ausstreichen lässt.

Ganz neuerdings ist eine Vorschrift zur Bereitung einer Heftpflastermasse angegeben, welche sich in Benzin zu einer syrupdicken Flüssigkeit auflöst, und so mit einem Pinsel auf Leinwand aufstreichen lässt. Das Benzin verflüchtigt sich sehr rasch und lässt auf der Leinwand einen klebenden Ueberzug zurück, welcher derselben ganz die gleichen Eigenschaften verschafft, welche das auf die gewöhnliche Weise bereitete Heftpflaster besitzt. Es ist dieses, wie ich mich durch eigene Erfahrung überzeugt habe, eine sehr einfache und zweckmässige Bereitungsweise, welche ein sehr gut klebendes und lange sich haltendes Pflaster liefert, und sich besonders für Aerzte und Apotheker auf dem Lande empfiehlt, die sich rasch mit frischem gut klebendem Heftpflaster versehen wollen.

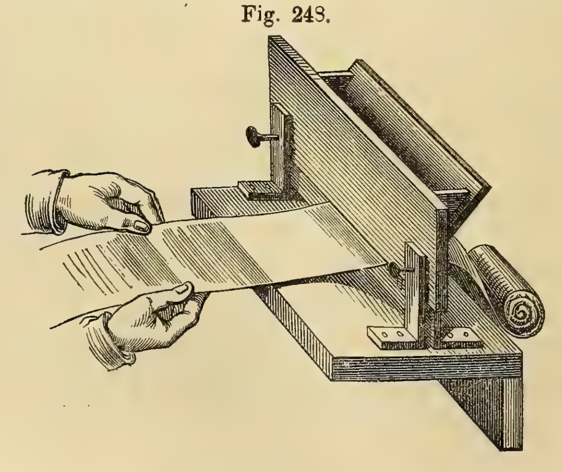
Die Vorschrift lautet: ℞ Empl. litharg. simpl. ℥x
Cerae albae
Sevi bovini
Sapon. domest. $\overline{aa}$ ℥j
Resinae Dammar
Resinae pini $\overline{aa}$ ℥jjß
M. leni calore.

Diese Pflastermasse wird bei gelinder Wärme geschmolzen und halb erkaltet in 9—10 Unzen Benzin aufgelöst und so in einem gut verkorkten Glase aufbewahrt. Soll mit dieser Flüssigkeit Heftpflaster bereitet werden, so streicht man dieselbe mit einem Pinsel rasch auf ausgespannte Leinwand in einer gleichmässig dünnen Schichte aus. Wird die Flüssigkeit dabei in Folge der raschen Verdunstung des Benzins zu dick und so zähe, dass sie sich nicht gut mehr auspinseln lässt, so kann man sie durch entsprechenden Zusatz von Benzin sofort wieder dünnflüssiger machen.

Das Auftragen der Pflastermasse auf grosse Stücke Leinwand oder Shirting geschieht immer mittelst besonderer Vorrichtungen, einer sog. Pflasterstreichmaschine, *Sparadrapier*, von denen eine ganze Anzahl angegeben worden ist. Aus dieser Reihe sollen hier jedoch nur die beiden folgenden angeführt werden, welche sich als die zweckmässigsten erwiesen haben, und zwar je eine entsprechend den beiden vorhin erwähnten Arten des Pflasterstreichens aus freier Hand.

Zum Auftragen geschmolzener flüssiger Pflastermasse dient die Fig. 248 dargestellte Vorrichtung. Sie besteht einerseits aus einer

Fig. 248.



10 Cmtr. breiten und 30—40 Cmtr. langen Eisenplatte, welche die vordere Wand eines prismatischen Behälters zur Aufnahme der flüssigen Pflastermasse bildet, dessen nach unten gerichtete Kante eine ganz schmale Längsspalte besitzt, und andererseits aus einer einfachen Eisenplatte von gleicher Länge, aber von nur 4 Cmtr. Breite. Beide Platten sind an ihren Enden zwischen zwei senkrecht stehende Doppeleisenstäbe eingelassen, so dass sich ihre einander zugekehrten schmalen Kanten der ganzen Länge nach nahezu berühren, d. h. nur so viel Raum zwischen sich lassen, als die Dicke der zu bestreichenden Leinwand beträgt, und können dann in dieser Lage durch Schrauben sicher fixirt werden. Die beiden Säulen sind unbeweglich auf einem Brette von Eichenholz befestigt, welches an seinem hintern Ende unterhalb mit einer Querleiste versehen ist, mit welcher es sich gegen den Rand des Tisches anstemmt. Wird ein Stück Leinen von beliebiger Ellenzahl, aber von der Breite des Pflasterbehälters zwischen die beiden Eisenplatten gesteckt, und, nachdem der Behälter mit der geschmolzenen Pflastermasse gefüllt ist, langsam und gleichmässig vorgezogen, so bekommt es dadurch an seiner Oberfläche einen gleichmässig dünnen Pflasterüberzug.

Die Schattenseite dieses Apparates ist, dass die Pflastermasse ganz gleichmässig flüssig ohne alle Beimengung von noch nicht geschmolzenen Klümpchen sein muss, und dabei einen bestimmten Temperaturgrad nicht überschreiten darf, sonst fällt entweder die Bestreichung des Leinens ungleich aus, es bleiben leere Streifen auf dem Leinen, oder im andern Falle, d. h. bei zu hoher Temperatur der Pflastermasse schlägt dieselbe durch die Leinwand durch. Ausserdem hält sich ein so zubereitetes Heftpflaster nicht so lange gut, da es sehr bald an seiner Oberfläche mit einem nicht mehr klebenden dünnen Häutchen sich überzieht.

Gegen diese beiden Mängel schützt die Bereitungsweise des Pflasters mit der andern Maschine, welche Bereitung allerdings etwas umständlicher und zeitraubender ist und eine grössere technische Einübung erfordert, aber dafür auch ein um so besseres Produkt liefert. Bei dieser Maschine wird zuerst die zu bestreichende Leinwand auf die hintere hölzerne Rolle a der Maschine Fig. 249 aufgewickelt, und dann das freie vordere Ende dieser Leinwand unter der hölzernen Rolle b und unter der Messingplatte c

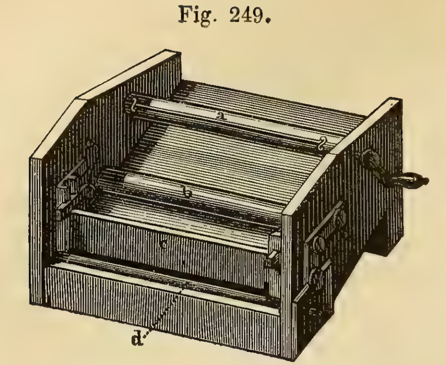


Fig. 249.

nach vorn geführt; diese letztere Platte ist mit zwei kleinen seitlichen Fortsätzen versehen und kann über einer in dem Boden der Maschine angebrachten eisernen Walze mittelst seitlicher Zapfen in verschiedener Höhe festgestellt werden. Dicht hinter dieser Messingplatte und zwar genau in dem rechtwinkligen Raum, welcher von der Rückseite der senkrecht stehenden Messingplatte nebst ihren Seitentheilen und von der Oberfläche der horizontal ausgespannten Leinwand gebildet und begränzt wird, legt man die nach Vorschrift präparirte Rolle von Heftpflaster hinein und drückt sie in diesen Winkel sanft hinein. Wird nun das vordere in einen hölzernen Stab eingeklemmte Ende der Leinwand fest angezogen, so wird die Rolle von Heftpflastermasse in eine rotirende Bewegung versetzt, bei welcher sich genau die nöthige Menge Pflaster auf der darunter fortgleitenden Leinwand abstreift; die hiebei erfolgende Abwicklung der Leinwand von der hintern Rolle a wird durch einen besondern Gehülfen mittelst der an dieser Rolle befindlichen Kurbel geleitet.

Mit dieser Maschine lässt sich ein vorzügliches Heftpflaster herstellen, welches sich Monate lang von gleicher Güte erhält, vorausgesetzt, dass die dazu erforderliche, besonders zusammengesetzte Pflastermasse gut zubereitet ist.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser Masse, welche sich mir bei längerer Benutzung vollständig bewährt hat, dürfte Manchem nicht unwillkommen sein, weshalb sie hier mitgetheilt wird, wie ich sie bekommen habe. Maschine und Pflastermasse soll von einem Pharmaceuten in Freiburg i. B. angegeben sein, dessen Namen ich jedoch nicht habe erfahren können.

℞ Gallipot ℥xjj
Colophonii ℥vjjß
Cerae flavae ℥jvß
Empl. diach. simpl. ℥xjj
Axungiae porci ℨvj—vjjj.

Es wird zuerst Gallipot, Colophonium, Wachs und Diachylonpflastermasse nach und nach auf gelindem Kohlenfeuer unter beständigem Umrühren in einem Casserol geschmolzen und dann das Schweineschmalz (bei warmer Witterung die kleinere, bei kaltem Wetter die grössere Menge) hinzugethan. Die ganze

Flüssigkeit, die nicht kochen darf, wird nun durch ein über ein Tanacel gespanntes Colatorien-Tuch in einen Kübel ganz kalten Wassers gegossen, dann ehe die Masse völlig erkaltet, die Hände gut mit Schweineschmalz eingerieben, und die Masse meistens unter Wasser nach Art der Bereitung des Schusterpechs 20—25mal zusammen gefasst und so lange malaxirt, bis ihre anfangs bräunliche Farbe der schwefelgelben sich nähert und sich in lange Fäden ziehen lässt. Ist die Masse geschmeidig und dehnbar, lassen sich keine Knötchen mehr fühlen, so wird sie in Stangen geformt. Unmittelbar vor dem Gebrauche muss von dieser Masse so viel als nöthig in heissem Wasser wieder erweicht, gleichmässig durchgeknetet und in zolldicke runde Stangen von der Länge der Rückseite der Messingplatte der Maschine geformt werden.

In Bezug auf die Aufbewahrung des gestrichenen Heftpflasters ist daran zu erinnern, dass dieselbe immer an einem feuchten kalten Orte stattfinde. Je wärmer, trockener und luftiger der Platz ist, desto rascher überzieht sich das Pflaster, namentlich das im geschmolzenen flüssigen Zustande gestrichene Pflaster, an seiner Oberfläche mit einer dünnen nicht klebenden hautähnlichen Schichte, welche vor dem Gebrauch stets durch ein- oder mehrmaliges Ueberfahren der Pflasterfläche mit einem kantigen Gegenstande (gewöhnlich Durchziehen des Pflasters zwischen Daumen und Verbandscheere) entfernt werden muss. Andere Pflaster bedürfen nur einer kurzen gelinden Erwärmung, um sofort wieder klebend zu werden.

Heftpflaster, welches der Arzt mit sich herumtragen will, wird mit Wachspapier bedeckt und leicht zusammengerollt in die Tasche gesteckt, besser in einem kleinen Futteral von Pappe aufbewahrt.

Unmittelbar vor dem Gebrauch des Pflasters wird dasselbe mit der Verbandscheere nach dem Faden in schmale bandförmige Streifen geschnitten, *Bandelettes agglutinatives*, deren Breite und Länge je nach Ort und Zweck der Anlegung zu bestimmen ist. Wird das Heftpflaster zur Bedeckung einer Körperstelle oder zum Schutz gegen Aetzmittel etc. benutzt, so schneidet man von demselben Stücke von der erforderlichen Form und Grösse ab.

2. Englisches Pflaster.

Emplastrum anglicanum. Empl. adhaesivum anglicum. Court-Plaster. Sparadrap de colle de poisson. Taffetas d'Angleterre.

Dünnes Seidenzeug, Tafft, von weisser, röthlicher, rother oder schwarzer Farbe in einem Rahmen straff ausgespannt, wird mit einer warmen Auflösung von Hausenblase oder von Gelatina auf einer

Seite wiederholt bestrichen, bis diese Fläche ganz glänzend und der Tafft fest und steif ist. Die Rückseite bleibt frei oder wird mit *Tinctura Benzoës* leicht bepinselt.

Nimmt man ungefärbten Tafft und bestreicht denselben nach dem Auftragen der Hausenblase ganz dünn mit einem fetten Oel, so erhält man ein fast farbloses und durchsichtiges englisches Pflaster.

Dieses Pflaster wird nur bei kleinen Hautwunden, oberflächlichen Excoriationen etc. angewandt, jedenfalls nur an Stellen, die der Einwirkung von Wasser entzogen werden müssen, da sonst das Pflaster sogleich erweicht und sich ablöst. Früher allgemein gebräuchlich zum Zusammenkleben der Augenlider nach vollzogener Staaroperation.

3. Goldschlägerhäutchen.
Tunica bractearia.

Getrocknetes Schaafhäutchen von Thieren, oder die abgetrennte seröse Haut des untern Theils des Grimmdarms des Rindviehes.

Mit etwas Speichel angefeuchtet und auf die Haut gelegt, klebt das Goldschlägerhäutchen auch schon ohne weiteren Zusatz ziemlich fest an, noch fester jedoch, wenn es wie das englische Pflaster auf einer Seite mit einer Auflösung von Hausenblase oder mit einer Gummilösung bestrichen und wieder getrocknet worden ist.

Das so präparirte Goldschlägerhäutchen wird eben so wie das englische Pflaster benutzt, namentlich zum Schutze kleiner wunder Hautstellen. Es hat vor diesem den Vorzug voraus, dass es sich der Haut noch weicher anschmiegt und dennoch mehr Festigkeit besitzt, während es zugleich eine impermeable ganz durchsichtige Decke bildet, welche, selbst kaum sichtbar, die unter ihr liegende Stelle der Haut und die in dieser vor sich gehenden Veränderungen ganz deutlich wahrnehmen lässt.

4. Ostindisches Pflanzenpapier.

Unter dem Namen „Ostindisches Pflanzenpapier“ ist von Gummi in München ein Fabrikat (Seidenpapier auf einer Seite mit einer Gummilösung bestrichen?) in den Handel gebracht worden, welches zu demselben Zwecke und in der gleichen Weise wie das englische Pflaster benutzt wird. Es ist allerdings viel we-

niger fest und haltbar als dieses Pflaster, indem es z. B. schon beim Auflegen im feuchten Zustande leicht zerreisst, da es sich dabei sehr leicht in Falten zusammenlegt, welche sich ohne Zerreissung kaum wieder ausgleichen lassen; andererseits schmiegt es sich der Haut noch besser an, übt einen noch geringeren Reiz auf dieselbe aus und bleibt durchsichtig gleich dem Goldschlägerhäutchen. Es empfiehlt sich dieses Fabrikat durch seine grosse Wohlfeilheit, welche ein reichlicheres Auflegen desselben, selbst in mehreren Schichten über einander und eine häufigere Erneuerung ohne alle Rücksicht auf den Kostenpunkt gestattet.

5. Geleimte Leinwand.

Leinwand oder Shirting mit einer heissen Auflösung gewöhnlichen Tischlerleims bestrichen und nach dem Trocknen in Streifen geschnitten, liefert ein Klebmaterial, welches ähnlich wie die gewöhnlichen Heftpflaster benutzt werden kann, nachdem man es unmittelbar vor dem Anlegen auf der geleimten Seite mit warmem Wasser angefeuchtet hat. Wieder trocken geworden sind aber solche geleimte Leinwandstreifen sehr starr und hart, weshalb sie sich nicht gut zur unmittelbaren Application auf die Hautoberfläche eignen, sei es zur Vereinigung von Wundrändern, oder zur Ausübung eines gleichmässigen Druckes. Mit desto grösserem Vortheil werden sie dagegen zur Befestigung von anderen Verbandstücken und namentlich zur Herstellung einer besondern Art der sog. erhärtenden Verbände, des Leim-Verbandes, benutzt, weshalb auch bei diesem das Nähere mitgetheilt werden wird.

6. Klebäther.

Das Collodium — *Liquor sulphurico-aethereus constringens Schoenbeinii* — ist eine Auflösung von Schiessbaumwolle in gewöhnlichem weingeisthaltigem Aether oder in einer Mischung von 6 Theilen reinem Aether und 1 Theile absolutem Alkohol.

Es stellt eine klare, farblose, dickliche Flüssigkeit dar, welche auf die trockene Haut gestrichen unter Verbreitung eines starken Aethergeruches rasch trocknet und einen fest anhaftenden, glänzenden, horn- oder firnissartigen, durchsichtigen Ueberzug bildet, welcher sich in kurzer Zeit stark zusammenzieht, so dass die be-

treffende Hautstelle überall von der Peripherie nach dem Centrum hin sichtlich hingezogen und in zahlreiche Fältchen gelegt wird. So fest dieser Ueberzug aber auch haftet, so ist er zugleich doch sehr spröde und brüchig, so dass alsbald eine Menge Risse und Sprünge in demselben entstehen, deren Ränder sich unschwer fassen und Strecken weit abziehen lassen.

Zur Verminderung und Beseitigung dieser Sprödigkeit werden dem Collodium verschiedene Substanzen in geringer Menge zugesetzt, namentlich Terpenthin, Glycerin, *Oleum ricini*, *Oleum amygdalarum dulcium* etc., im Verhältniss etwa von 2—4—6 Gran auf die Unze Collodium. Bei Anwendung solcher Mischungen, z. B. des *Collodium glycerinatum* (℥jv : ℈j), bleibt der durch mehrmaliges Auftragen dieser Flüssigkeit erhaltene Ueberzug weich und elastisch, bekommt keine Sprünge und Risse, sondern faltet sich mit der Haut je nach den Bewegungen des betreffenden Gliedes, hat aber seine Eigenschaft sich zusammenzuziehen, gänzlich eingebüsst, so dass eine solche Flüssigkeit zu dem unten bei 3) angegebenen Zwecke nicht zu gebrauchen ist.

Seiner Flüchtigkeit wegen muss das Collodium stets in möglichst dicht verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden, und wenn es in Folge wiederholten Oeffnens dieses Gefässes beim Gebrauche allmälig zu dickflüssig bis gallertartig geworden ist, so muss es durch einen Zusatz von Aether und Alkohol in dem oben genannten Verhältnisse von 6 : 1 wieder dünnflüssig und brauchbar gemacht werden. Zum Gebrauche am bequemsten sind kleine, eine halbe bis ganze, höchstens zwei Unzen haltende Gläser mit weiter Mündüng, in deren Glas- oder Korkpfropfen der Pinsel, mit welchem das Collodium aufgetragen wird, fest eingelassen ist, so dass derselbe stets in das Collodium eingetaucht bleibt und so sich immer weich erhält.

Zur Verhinderung der bei der Collodium-Anwendung oft unvermeidlichen Beschmutzung der Finger mit dem schwer wieder zu beseitigenden Klebstoffe hat man wohl das sog. *Emplastrum Collodii* benutzt, d. h. ähnlich dem englischen Pflaster mit Collodium bestrichenen Tafft, welcher unmittelbar vor dem Auflegen dieses Pflasters mit der erwähnten Mischung von Alkohol und Aether angefeuchtet werden muss. Diese Mischung und noch besser Essig-

äther oder Ameisenäther dienen auch am besten dazu, aufgetragenes und festgetrocknetes Collodium schnell wieder zu entfernen.

Als Klebmittel wird das Collodium zu folgenden Zwecken in der Heilkunst benutzt:

1) Als Vereinigungsmittel von Wunden, namentlich kleinen Schnitt- und Hiebwunden, welche durch schnelle Vereinigung heilen sollen. Zu diesem Ende wird das Collodium, während man mit den Fingern der linken Hand die Wundränder fest gegen einander drückt, so dass die Wunde vollständig geschlossen ist, mit dem Pinsel auf die Stelle der Wunde in entsprechender Ausdehnung aufgestrichen, die linke Hand aber erst nach Erstarrung der ersten Collodium-Schichten losgelassen. Da indessen das Collodium auch bei dieser vorsichtigen Anwendung öfters in die Wundspalte selbst eindringt und einen sehr lebhaften brennenden Schmerz erregt, bei empfindlichen Personen leicht etwas stärkere und mit Eiterbildung verbundene Entzündung der Wundränder erregt, so sollte das Collodium nie unmittelbar auf frische Wundränder aufgetragen werden, sondern zuerst immer eines der vorstehenden unter 2—4 angeführten Klebmittel aufgelegt und über dieses dann das Collodium aufgestrichen werden.

Sollen bei grösseren Wunden die Hautränder mit stärkerer Gewalt gegen einander herangezogen werden, oder will man die Wundränder selbst aus irgend einem Grunde freilassen, so legt man über die Wundspalte schmale leinene Bänder oder Fäden von weichem Dochtgarn hinüber, welche nur an ihren beiden Enden auf die betreffenden Hautstellen (z. B. auf die beiden Wangen bei der Hasenschartoperation nach Entfernung der Nähte) durch Collodium befestigt werden.

2) Als Deck- und Schutzmittel von Hautstellen gegen die Einwirkung der äussern Luft und anderer Aussendinge bei leichten Verbrennungen, Excoriationen, wunden Brustwarzen; bei kleinen Stich- und Risswunden zur Verhütung des Eindringens fremder Stoffe, namentlich bei Vornahme von Sectionen etc. Zu sicherer Erreichung dieses Zweckes ist immer ein mehrfaches Auftragen des geschmeidigen *Collodium glycerinatum* mit dem Pinsel nothwendig.

3) Als Compressionsmittel, um einen gelinden Druck auf die Blutgefässe gewisser Hautparthieen etc. auszuüben, zum Theil auch

um als impermeable Decke zu dienen, sei es zur Verhütung oder zur Beseitigung verschiedener mit Hyperämie verbundener Krankheitszustände, wobei natürlich nur das reine Collodium benutzt werden kann. Zu diesen Zwecken ist das Collodium empfohlen worden bei *Erysipelas*, *Lupus hypertrophicus*, Frostbeulen, Carbunkeln, Gelenkanschwellungen, Hodenentzündungen, ja sogar bei Bauchfellentzündungen.

4) Zur Fixirung gewisser reizender und ätzender Arzneistoffe, unter denen hier nur folgende drei erwähnt werden sollen, nämlich

das *Collodium cantharidatum,* Schiessbaumwolle in Canthariden-Aether und Alkohol aufgelöst, als blasenziehendes Mittel;

das *Collodium corrosivum,* eine Auflösung von 1 Theil Sublimat in 8 Theilen Collodium, als ätzendes und schorfbildendes Mittel (s. unten Aetzen); und

das *Collodium jodatum* aus einer Unze Collodium mit 10—20 Gran Jod bestehend, statt der gewöhnlich gebrauchten rasch verdunstenden Jodtinctur, um eine länger andauernde Einwirkung des Jods zu erzielen.

V. Meerschwamm.

Der gewöhnliche Meer- oder Badeschwamm, *Spongia marina,* in der gleichen Weise gereinigt und ausgekocht wie der zum Waschen bestimmte Schwamm, dient

1) zur Reinigung von frischen Wundflächen, zufälligen wie absichtlichen bei Operationen, durch Auftupfen des Blutes und anderer Wundflüssigkeiten;

2) zur Reinigung von eiternden und schwärenden Flächen durch Abspülen des Eiters und der Jauche etc., jedoch zur Verhütung der Uebertragung infectiöser Stoffe nur in der Weise, dass der mit Wasser gefüllte Schwamm in einiger Entfernung über der Wundfläche ausgedrückt wird, und somit nur der herabfallende Wasserstrahl, nicht aber der Schwamm selbst mit der Wundfläche in Berührung kommt;

3) zur Blutstillung aus kleinen Blutgefässen in Wundflächen bei Operationen, in schleimhäutigen Körperhöhlen etc.; ausgedrückte Schwammstücke werden auf die blutende Fläche aufgelegt und mittelst

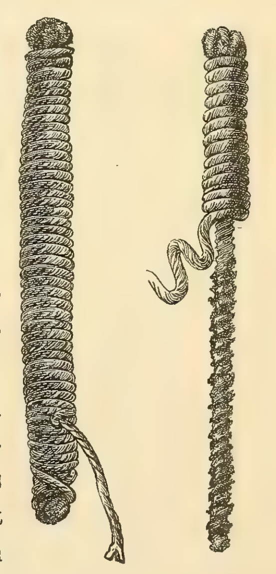
Fingerdruckes oder Bindendruckes längere Zeit hindurch fest angedrückt erhalten;

4) zur Anfertigung des sog. Pressschwammes, *Spongia dilatatoria,* welcher in normale oder neu entstandene Kanäle, sowie in die Mündungen von Höhlen eingelegt wird, um hier durch Anschlucken von Flüssigkeit aufzuquellen und dadurch eine Ausdehnung und Erweiterung des betreffenden Kanales etc. zu bewerkstelligen.

Die Zubereitung des Meerschwammes zu diesem Zwecke geschieht in einer doppelten Weise, wonach man wohl den einfachen Pressschwamm und den Wachs-Pressschwamm unterschieden hat.

a) Der einfache Pressschwamm, *Spongia compressa,* wird dadurch erhalten, dass man längliche etwa fingerdick geschnittene Stücke guten feinen Meerschwammes im feuchten Zustande mit Bindfaden fest umwickelt und zusammenschnürt, von dem einen bis zu dem andern Ende mit dem Faden in dicht an einander liegenden Windungen aufsteigend, worauf man das Präparat in diesem Zustande trocknen und bis zum Gebrauche liegen lässt (Fig. 250). Unmittelbar vor dem Gebrauche wird der Bindfaden entfernt, die Oberfläche des Schwammes, welcher jetzt einen dünnen Cylinder mit unebener Fläche darstellt (Fig. 251), mit Messer etc. geebnet und glatt geschabt, und dann der Schwamm in die bestimmte Stelle eingelegt.

Fig. 250. Fig. 251.



Durch Eintauchen des Schwammes in Gummischleim vor dem Umwickeln mit Bindfaden kann die Festigkeit und Härte des Schwammcylinders noch beträchtlich vermehrt werden, was jedoch von keinem besondern Werth erscheint.

b) Den Wachs-Pressschwamm, *Spongia cerata,* bereitet man in der Weise, dass Schwämme von mehr flacher Form in geschmolzenes Wachs eingetaucht und sofort zwischen zwei Platten aus Stein oder Metall stark gepresst werden, wodurch das im Ueberschuss vorhandene Wachs ausgetrieben und

der Schwamm in eine nur ein paar Linien dicke Tafel verwandelt wird, die nach dem Erkalten sich ganz fest und hart anfühlen lässt und diese Form und Consistenz beibehält, so lange sie mit keiner Flüssigkeit in Berührung kommt.

Beim Gebrauche werden von dieser Tafel schmale Streifen abgeschnitten und in die betreffenden Kanäle eingelegt, worauf sie durch Anschlucken von Flüssigkeit rasch bis zum 4—6—8fachen ihres Volumens aufquellen. Diejenigen Stellen einer solchen Tafel, welche zu viel Wachs enthalten, quellen jedoch nur wenig oder gar nicht auf, so dass man stets sorgfältig die rechten Stellen auszuwählen hat, welche sich dadurch kennzeichnen, dass sie nicht eine ganz gleichmässige Masse darstellen, sondern noch die Structur des Schwammes erkennen lassen.

VI. Wasserdichte Stoffe.

Die wasserdichten Stoffe nehmen heutzutage in Folge ihrer überaus häufigen Anwendung zu ärztlichen Zwecken eine wichtige Stelle in der Reihe der zum Verbandmaterial gehörigen Stoffe ein.

Sie bilden eine bunte Reihe, aus der man im Einzelfalle je nach dem vorliegenden Zweck das Passendste auszuwählen hat, namentlich je nachdem ein solcher Stoff zur Unterlage für den ganzen Körper oder für grössere Abtheilungen desselben benutzt werden soll, oder nur zur Umhüllung und Einwicklung einzelner Körpertheile von kleinerem Umfange Verwendung finden soll.

Fast alle diese Stoffe kommen in grossen Stücken im Handel vor, und hat man von denselben jeweilig nur die zum Gebrauche erforderlichen Stücke in entsprechender Grösse abzuschneiden.

Wasserdichte Unterlagen in grösseren Stücken werden gebraucht, ausser bei blutigen Operationen zur Verhütung der Beschmutzung der Kissen, Matrazen etc. durch Blut, Wasser etc., bei Kranken mit unwillkührlichem Abgang des Urins und der Excremente; ferner bei Körpertheilen, aus denen in reichlicher Menge Flüssigkeiten von seröser, jauchiger oder eitriger Beschaffenheit hervorquellen, so dass die auf- und umgelegten Verbandstücke alsbald davon durchdrungen werden; endlich bei Körpertheilen, auf die

ein beständiger Strom von Wasser hingeleitet wird, um das von ihnen abfliessende Wasser aufzufangen und in nebenstehende Gefässe abzuleiten.

Zu den genannten Zwecken werden in der Regel grössere Stücke und zwar von einem festen, haltbaren, schwer zerreissbaren und andererseits doch nicht zu steifen und störrigen Stoffe gebraucht, damit die darauf ruhenden Körpertheile keinen irgendwie schmerzhaften und sonst nachtheiligen Druck erfahren. Im Wesentlichen bestehen alle die zu diesen Zwecken verwendbaren Stoffe aus einem leinenen oder baumwollenen Zeuge, welches mit einem gut trocknenden Leinölfirniss oder mit einer Wachs oder Kautschuck enthaltenden Flüssigkeit imprägnirt oder bestrichen und dadurch wasserdicht gemacht worden ist.

Es gehören hieher:

Das gewöhnliche Wachstuch, nur auf der einen Seite mit einem verschieden gefärbten Leinölfirniss und häufig noch mit einem Lack überzogen, je nach dem dazu benutzten Gewebe als Wachsleinwand, Wachskattun und Wachsbarchent im Handel.

Ein neues Fabrikat von Fonrobert und Reimann in Berlin, das in seiner ganzen Dicke von Wachs durchdrungen und auf beiden Seiten ganz gleich ist, von hellgelblicher Färbung; sehr brauchbar, nur klebt dasselbe gerne zusammen an Stellen, die nicht nass sind und durch den darauf liegenden Körpertheil erwärmt und an einander gedrückt werden.

Unter den zahlreichen in den Handel gebrachten Kautschuckstoffen eignet sich derjenige am besten zur Unterlage, welcher aus einer doppelten Zeuglage besteht, die durch eine dazwischen liegende Kautschuckschichte fest mit einander verbunden sind.

Weniger gut sind diejenigen Kautschuckstoffe, bei denen die Kautschuckmasse nur auf die eine Seite des baumwollenen Zeuges in einer verhältnissmässig dicken Schichte aufgetragen ist, da diese letztere schon bei mässiger Wärme klebende Eigenschaften bekommt, in Folge dessen auf einander liegende Falten dieses Zeuges fest zusammenkleben, so dass beim Auseinanderziehen derselben die Kautschuckmasse stellenweise von ihrer Unterlage sich ablöst.

Hieher gehört auch das sog. amerikanische Ledertuch.

Das vorzüglichste Material gibt der reine Kautschuck in Form

dünner Platten, vollkommen wasserdicht, sehr weich und schmiegsam, aber leider nicht sehr dauerhaft und kostspielig.

Zur Bedeckung sowie zu vollständigen Einwicklungen einzelner kleinerer Körpertheile, um die von diesen Theilen selbst ausgehende Verdunstung von Flüssigkeit zu verhindern, oder um das zu rasche Trocknen unmittelbar auf- oder umgelegter feuchter Verbandstücke: Compressen, Binden etc. zu verhüten, werden folgende Stoffe vorzugsweise benutzt:

1) Leinene und baumwollene Zeuge mit Leinölfirniss (s. pag. 167), mit Wachs- oder Kautschuckhaltigen Flüssigkeiten imprägnirt, ähnlich wie die oben erwähnten Stoffe zur Unterlage, aber durchgehends dünner und weicher, am dünnsten der sog. Wachstaffet, ein dünnes Seidenzeug mit Leinölfirniss durch und durch getränkt.

2) Dünn gewalzter reiner Kautschuck von der gleichen Beschaffenheit, wie vorhin angegeben.

3) Dünn gewalzte Guttapercha oder sog. Gutta-Percha-Papier, durch seine Weichheit, Glätte, neben vollständiger Dichtheit ein vorzügliches Material, das nur den Nachtheil hat, bei längerer Aufbewahrung ganz mürbe und brüchig zu werden, so dass es beim Berühren in lauter kleine Stückchen zerfällt. Die Zeit des Eintrittes dieser Veränderung ist übrigens sehr verschieden, sogar an ein und demselben Stücke findet man nach längerer Aufbewahrung einzelne Parthieen desselben vollständig zerfallen, andere Parthieen dagegen noch vollkommen gut.

4) Sog. Pergamentpapier, durch Durchziehen eines Papieres durch Schwefelsäure und nachfolgendes Auswaschen dargestellt, auch Membranoid genannt, weil dasselbe in Wasser eingeweicht, eine den thierischen Häuten (Harnblase) sehr ähnliche Beschaffenheit zeigt. Namentlich stimmt dasselbe mit der im gewöhnlichen Leben viel benutzten thierischen Blase in Bezug auf Weichheit und Schmiegsamkeit neben beträchtlicher Festigkeit nicht nur überein, sondern übertrifft dieselbe noch durch Dauerhaftigkeit und gänzliche Abwesenheit des beim Gebrauch der Blase, z. B. als Eisbeutel, so bald sich einstellenden üblen Geruches. Gegenwärtig wird dieses Papier aus verschiedenen Fabriken, namentlich von C. Brandegger in Ellwangen (Württemberg) in drei Sorten von verschiedener Dicke zu mässigen Preisen bezogen.

5) Gewöhnliches käufliches Wachspapier und Oelpapier, sehr selten zu chirurgischen Zwecken verwendet.

6) Das wohlfeilste Material dieser ganzen Reihe wasserdichter Stoffe stellt ein mit einem wachshaltigen Firniss bestrichenes dünnes Papier, sog. Firnisspapier dar, welches in jedem Spitale mit äusserst geringen Kosten und geringer Mühe von dem Wartpersonal selbst hergestellt werden kann. Aus diesem Grunde hat man auch keine Ursache, bei Anwendung desselben besonders sparsam zu sein, und kann dasselbe, wenn es z. B. zur Bedeckung der Charpie oder Baumwolle auf stark eiternde Wunden aufgelegt worden ist, bei jedem Verbandwechsel mit der Charpie etc. selbst wegwerfen, sobald man von einem Weitergebrauch desselben irgendwie eine infectiöse Wirkung auch nur entfernt befürchtet.

Zur Bereitung solchen Firnisspapiers giebt es mehrfache Vorschriften; eine sehr empfehlenswerthe Vorschrift dieser Art, welche ich im Herbst 1865 in der Klinik in Kiel kennen gelernt habe, und nach welcher seitdem fortwährend das in meiner Klinik zum täglichen Bedarf erforderliche Firnisspapier angefertigt wird, ist die folgende:

1 Pfund Leinöl
2 Drachmen borsaures Manganoxyd
2 Drachmen gelbes Wachs

werden zusammen gemengt zwei Stunden lang auf gelindem Feuer gekocht und nach dem Erkalten mit einer Unze Secativ versetzt. Mit dieser Flüssigkeit wird gewöhnliches rheinisches Seidenpapier mittelst eines Malerpinsels dünn bestrichen und dann zum Trocknen auf ausgespannte Bindfäden so aufgehängt, dass die herabhängenden Blätter sich nicht berühren können, weil sie sonst zusammenkleben.

Das trocken gewordene Papier ist im frischen Zustande ganz durchsichtig und fast farblos, auf die Haut gelegt und etwas angedrückt klebt es derselben ziemlich an und trägt so zur Befestigung der unter ihr aufgelegten Charpie oder Baumwolle bei. Bei längerem Gebrauch verliert dieses Papier diese klebende Eigenschaft und seine Durchsichtigkeit, wird trübe und bekommt eine schmutzig gelbliche Farbe.

Mit der gleichen Mischung habe ich auch leinene und baumwollene Zeuge (s. pag. 166) bestreichen lassen und dadurch einen

viel haltbareren wasserdichten Stoff bekommen, der sich namentlich gut zum Umwickeln der feuchten Compressen bei Anwendung der sog. Priessnitz'schen Umschläge eignet.

VII. Kerzen.

Unter dem Ausdruck Kerzen, *Bougies*, *Cereoli*, *Candelae*, versteht man in der Chirurgie diejenigen länglichen stabförmigen Geräthschaften, meist von cylindrischer Form, welche zum Einlegen in Kanäle und Oeffnungen des Körpers benutzt werden, theils um dieselben mechanisch offen zu halten und am Engerwerden zu verhindern, theils um durch diese unblutige mechanische Einwirkung eine zunehmende Erweiterung derselben zu bewirken. Will man durch solche Kerzen eine arzneiliche oder chemische, namentlich ätzende Wirkung auf die Wandung des betreffenden Kanals ausüben, so werden dieselben noch mit dem entsprechenden Arzneimittel verbunden, „armirt", wodurch man die sog. arzneilichen und ätzenden Bougies erhält, von denen später bei den Arzneioperationen näher die Rede sein wird.

Die gewöhnlichen Kerzen, deren Dicke von einem Millimeter bis zu mehreren Centimetern, und deren Länge von wenigen bis zu fünfzig Centimetern wechselt, werden aus sehr verschiedenartigem Material angefertigt und lassen sich dieselben darnach in zwei Hauptgruppen, in quellbare und nicht quellbare Kerzen sondern.

A. Zu den nicht quellbaren Kerzen, welche in Kanäle eingelegt ihr Volumen unverändert beibehalten, gehören

1) die Wachskerzen: von cylindrischer Gestalt werden diese Kerzen in einfachster Weise dadurch bereitet, dass man eine der erforderlichen Dicke der Kerze entsprechende Anzahl Fäden dicken Dochtgarnes (pag. 147) in geschmolzenes Wachs eintaucht und nach dem Erkalten zwischen zwei Platten oder auf einer Platte mit der Hand glatt rollt.

Um konische Wachskerzen zu erhalten, wird ein dreieckiges Stück feiner alter Leinwand in geschmolzenes Wachs mit einem kleinen Zusatze von Baumöl getaucht, nach dem Erkalten von dem einen spitzen Ende her aufgerollt und schliesslich mit den Händen

oder zwischen zwei Platten an seiner Oberfläche geebnet und geglättet.

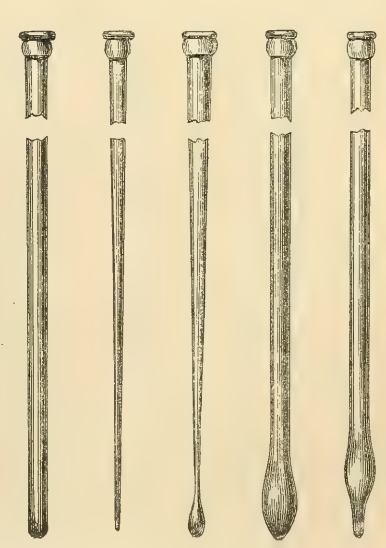
Uebrigens kann man diese Wachskerzen füglich ersetzen durch den gewöhnlichen weissen oder gelben Wachsstock oder durch kleine Wachslichter, welchen beiden man durch Abschaben und Abschmelzen an dem einen Ende nöthigenfalls die etwa erforderliche Form geben kann.

2) Pflasterkerzen werden in gleicher Weise wie die Wachskerzen bereitet, nur dass man die Leinwand in geschmolzene Pflastermasse eintaucht oder auf beiden Seiten damit bestreicht. Früher aus verschiedenen Pflastermassen ohne und mit Zusatz anderer Arzneistoffe bereitet und häufig benutzt, sind sie gegenwärtig ganz ausser Gebrauch.

3) Die Firnisskerzen, gewöhnlich elastische Bougies genannt, haben gegenwärtig die übrigen Arten der nicht quellbaren Kerzen fast gänzlich verdrängt, da sie von zweckmässigerer Beschaffenheit und überall leicht und zu mässigen Preisen zu haben sind.

Sie bestehen aus einem seidenen oder baumwollenen Gewebe, durchtränkt und äusserlich überzogen mit einem Firniss, dessen Zusammensetzung bei den verschiedenen Fabrikanten verschieden ist und meist geheim gehalten wird. Ihre Farbe ist schwarz oder ein lichtes Braun; die Oberfläche ist ganz glatt, spiegelnd, trocken, wird aber bei längerem Liegen, auch ohne Gebrauch, mit der Zeit weicher und klebrig.

Fig. 252. Fig. 253. Fig. 254. Fig. 255. Fig. 256.



Das hintere Ende dieser inwendig hohlen Bougies ist entweder mittelst eines aus Bein oder Siegellack gefertigten Knöpfchens geschlossen, oder offen zum Einlegen eines Drahtes, um durch diesen nöthigenfalls dem elastischen Bougie beim Gebrauche mehr Festigkeit und eine bestimmte Richtung oder Biegung zu geben. Das vordere stets geschlossene Ende

ist entweder einfach abgerundet, das ganze Bougie somit rein cylindrisch (Fig. 252), oder dasselbe läuft sich verdünnend in eine Spitze aus: konische Bougies (Fig. 253); oder endlich ist dasselbe mit einer sondenknopf- oder olivenförmigen Anschwellung (Fig. 254 u. 255) versehen: geknöpfte Bougies, welche Anschwellung eben sowohl an übrigens cylindrischen als konisch gestalteten Bougies angebracht wird, wie die Fig. 254—256 zeigen. Die Dicke dieser Kerzen beträgt von 1—10—15 Mmtr., während ihre Länge gewöhnlich nur zwei Verschiedenheiten zeigt, entsprechend der häufigsten Anwendung dieser Kerzen in Harnröhre und Speiseröhre, nämlich von etwa 30 und von 60 Cmtr.

4) M e t a l l k e r z e n. Sie bestehen gewöhnlich aus Blei, selten aus bleihaltigen Metallcompositionen, werden jedoch gegenwärtig nur noch in einzelnen besonderen Fällen in Anwendung gezogen, namentlich zum Offenhalten eiternder Kanäle bis zu erfolgter Vernarbung auf ihrer Innenfläche. Sie können übrigens in diesen Fällen ganz füglich durch gewöhnlichen Bleidraht von der erforderlichen Dicke ersetzt werden.

B. Q u e l l b a r e K e r z e n oder Q u e l l k e r z e n sind solche Kerzen, welche mit Wasser und wässrigen Flüssigkeiten in Berührung gebracht, Flüssigkeit anschlucken, und dadurch an Volumen zunehmen. Alle diese Kerzen quellen indess ausserhalb des Körpers frei in Wasser gelegt viel mehr auf, als dieses der Fall ist, wenn sie in Kanäle des Körpers eingelegt sind, was sich einerseits aus der geringern Menge Flüssigkeit erklärt, mit der sie hier in Berührung kommen, und der in der Regel kürzeren Zeitdauer dieser Berührung, andererseits aus dem Widerstande, welchen die die Kerze umgebenden Wandungen des betreffenden Kanals der Volumszunahme der Kerze entgegensetzen. Eine Laminariakerze von 2 Mmtr. Dicke, welche in Wasser gelegt bis zu 10—12 Mmtr. aufquillt, nimmt während eines mehrstündigen Liegens in der männlichen Harnröhre nur bis 4 oder 5 Mmtr. zu.

Je nach dem Material unterscheidet man folgende Arten:

1) S c h w a m m k e r z e n aus Pressschwamm bereitet, wie oben pag. 163 angegeben, sind meist kürzer und dicker als die übrigen Kerzen, und deshalb gewöhnlich nur zur Erweiterung der Mündungen von Höhlen oder ganz kurzer Kanäle neuer Bildung benutzt.

2) Darmkerzen. Die gewöhnlichen, im Handel vorkommenden, aus Schaafdärmen bereiteten, feinen und groben Darmsaiten (von 1—5 Mmtr. Dicke) werden zu Darmkerzen dadurch umgearbeitet, dass man sie in warmem Wasser aufweicht, und dann straff ausgespannt wieder trocknen lässt, worauf man sie an ihrer Oberfläche mit Schmirgelpapier glatt schabt und mit etwas Oel bestreicht und schliesslich in Stücke von der erforderlichen Länge zerschneidet. Das eine Ende dieser Stücke wird mit einem Knöpfchen von Siegellack versehen, das andere mit Messer oder Feile abgerundet. Vor dem Gebrauche wird dieses freie Ende stets ein wenig angefeuchtet, um die Mündungen und Wandungen des betreffenden Kanales möglichst wenig zu beleidigen.

3) Beinkerzen. Aus Elfenbein oder aus langen Röhrenknochen von Pferden und Ochsen gedrehte Stäbchen von der gewöhnlichen Form der Kerzen werden so lange in verdünnte Salzsäure gelegt, bis deren erdige Bestandtheile vollständig ausgezogen sind, wodurch sie ihre weisse Farbe und Härte verlieren und weich und biegsam werden und zugleich ein graulich durchscheinendes, gallertartiges Ansehen bekommen. Trocknet man solche Kerzen, so schrumpfen sie ihrer Dicke nach sehr zusammen und werden ganz starr und hart, von hornähnlichem Ansehen. In Kanäle des Körpers eingelegt werden solche Kerzen wieder weich, quellen aber weniger als die übrigen Arten der Kerzen auf, weshalb dieselben kaum noch zu diesen Zwecken gebraucht werden.

4) Laminaria-Kerzen. Die im Handel vorkommenden trockenen Wedel der *Laminaria digitata,* eines Seetanges der Nordsee und des atlantischen Meeres, welche in besonders hohem Grade die Eigenschaft besitzen, in Wasser aufzuquellen, und diese Eigenschaft auch bei mehrfachem wiederholtem Aufweichen und Trocknenlassen beibehalten, eignen sich vorzüglich zur Anfertigung von Quellkerzen. Dieses geschieht in einfachster Weise dadurch, dass man solche Wedel in Wasser erweicht, in diesem feuchten Zustande die oberflächliche Schichte abschabt und abreibt und dann ausgespannt wieder trocknen lässt. Je nach Bedarf benutzt man dünnere oder dickere Stengel, oder macht aus dickeren Stengeln (im erweichten Zustande) durch Spalten mit dem Messer der Länge nach Kerzen von der Dünne und Form, welche man nöthig hat.

Neuerdings sind solche Kerzen aus Laminaria z. B. für die Harnröhre, für das *Os uteri* etc. fertig gearbeitet von den Instrumentenmachern zu beziehen, jedoch nur zu ganz unverhältnissmässig hohen Preisen.

5) Gentiana-Kerzen. Die officinelle *Radix Gentianae* von *Gentiana lutea* stammend, ist neuerdings (von Winckel) als vorzügliches Mittel zur Dilatation in der gynäkologischen Praxis empfohlen worden. Dieselbe soll der *Laminaria digitata* nur wenig an Quellungsvermögen nachstehen (150 : 176), welcher Nachtheil übrigens dadurch schon ausgeglichen würde, dass man von der Gentiana viel dickere Stücke (bis zu 1½—2 Zoll im Durchmesser) anwenden könne; dagegen soll sie den Vortheil viel grösserer Billigkeit besitzen, und noch den weitern Vorzug, beim Aufquellen keinen üblen Geruch anzunehmen.

In den ersten Versuchen, welche ich auf diese Empfehlung hin angestellt habe, stellte sich ein so geringes Quellungsvermögen dieser Wurzel heraus, dass dieselbe zur Anwendung in chirurgischen Fällen für ganz ungeeignet erklärt werden musste. Wurzelstücke nämlich, welche mehrere Tage hindurch in Wasser gelegen, zeigten bei angestellter Messung gar keine oder nur eine ganz geringe Volumszunahme, ob nur deshalb, weil sie schon zu alt und zu lange in der Apotheke aufbewahrt waren?

Vor Kurzem habe ich diese Versuche wiederholt mit frischen aus der Schweiz bezogenen Wurzeln und dabei allerdings ein besseres Resultat bekommen, aber doch immer das Quellungsvermögen der Gentiana viel geringer als das der Laminaria (s. pag. 170) gefunden. Bei diesen neuen Versuchen mit der Gentiana, mochte dieselbe in reines Wasser oder in eiternde Kanäle bei Kranken eingelegt sein, betrug die Volumszunahme dickerer Wurzelstücke von 8—10—12 Mmtr. Durchmesser (die Rinde nicht mitgemessen) höchstens 4—6 Mmtr., bei dünneren Wurzeln von 4—6 Mmtr. Durchmesser sogar nur 1 bis höchstens 3 Mmtr. Der grösste Theil dieser Aufquellung erfolgte innerhalb 8—12 Stunden, in den nächstfolgenden 12—36 Stunden (bei 2mal 24stündigem Liegen im Wasser) nahm die Aufquellung immer nur noch wenig, kaum um 1—2 Mmtr. zu.

Demnach dürfte sich die Gentiana wohl zu fernerer Anwendung empfehlen und zwar besonders zum Einlegen in etwas grössere

Kanäle oder Mündungen von Höhlen, sei es, dass dieselben nur einfach offen gehalten oder zu bestimmten Zwecken noch mehr erweitert werden sollen. Die grosse Billigkeit der *Radix Gentianae* (das Pfund kostet hier 16 Kreuzer, während das Pfund Laminaria auf 3—4 Gulden kommt) gestattet eine längere und reichlichere Verwendung davon ohne grossen Kostenaufwand.

VIII. Schienen.

Schienen, *Ferulae, Assulae, Attelles*, sind schmale, längliche, flache oder leicht rinnenförmig ausgehöhlte Verbandgeräthschaften, welche namentlich an den Gliedmassen angelegt werden, um mittelst derselben die letzteren in einer bestimmten Lage und Richtung zu erhalten, einen Druck oder Zug auf eine Stelle auszuüben.

Das gewöhnliche Material zur Anfertigung der Schienen ist Holz, sowohl dickes Holz, als auch zu ganz dünnen Platten geschnittenes Holz, sog. Fournirholz, nächstdem Pappe und Gutta-Percha, seltener Leder oder Metall, namentlich Zink und Eisen, letzteres in Form von dünnem verzinntem Eisenblech oder als Drahtgeflecht.

Sie bestehen entweder nur aus einem einzigen Stücke eines einfachen Stoffes, oder sie sind aus mehreren Stücken gleichen oder verschiedenen Materiales zusammengesetzt, und zwar so, dass diese Stücke bald unbeweglich mit einander verbunden sind, bald gegen einander beweglich oder verschiebbar und in verschiedenen Richtungen zu einander stellbar — einfache und zusammengesetzte Schienen.

Weitaus am häufigsten werden Schienen bei der Behandlung von Knochenbrüchen angewandt, weshalb auch dorthin ihre nähere Betrachtung gehört und sie hier nur deshalb eine kurze Erwähnung verdienen, als sie auch sonst noch z. B. bei Behandlung vieler Gelenkkrankheiten, bei der Nachbehandlung nach manchen Operationen, namentlich nach Resectionen etc. in Gebrauch gezogen werden. Nach beiden Richtungen hin werden übrigens heutzutage die Schienen vielfach durch die erhärtenden Verbände (s. unten Verbandoperationen) verdrängt und entbehrlich gemacht.

IX. Laden.

Laden im ärztlichen Sinne, *Gouttières, Lectuli,* sind rinnenförmige Geräthschaften, welche zur Aufnahme kranker Gliedmassen, namentlich des Unterschenkels und Vorderarms, bestimmt sind, um denselben eine bequeme, ruhige und sichere Lagerung zu gewähren. Sie schliessen sich den Schienen unmittelbar an, stellen eigentlich nur eine weitere Ausbildung der rinnenförmigen oder Hohlschienen dar, so dass sich zwischen beiden keine scharfe Grenze ziehen lässt, und manche Schienen dieser letztern Art auch ohne Weiteres als Laden benutzt werden können.

Gewöhnlich werden die Laden aus Holz, Leder, Zinkblech, Eisenblech, oder aus einem Geflecht von Eisendraht angefertigt; Eisenblech und Eisendraht müssen zur Verhütung des Rostens entweder mit einem schützenden Firniss angestrichen oder gut verzinnt sein.

Die hölzernen Laden, welche zuerst von J. L. Petit bei der Behandlung von Unterschenkelbrüchen benutzt und beschrieben worden sind, und seitdem mancherlei Abänderungen erfahren haben, stellen im Allgemeinen länglich-viereckige, oben offene Kästen dar, ohne oder mit weiteren Zuthaten, um sie höher oder tiefer stellen, öffnen und schliessen zu können etc.

Die hier in Fig. 257 abgebildete Holzlade hat zwei gleich hohe Langseiten, eine etwa um die Hälfte niedrigere Schmalseite mit oberem leicht ausgeschweiftem Rande und eine um die Hälfte höhere Schmalseite, welche letztere mit drei Paaren länglicher Löcher versehen ist, um dadurch Bänder zu ziehen, die den Fuss des eingelegten Unterschenkels an dieser Schmalseite festhalten sollen.

Fig. 257.

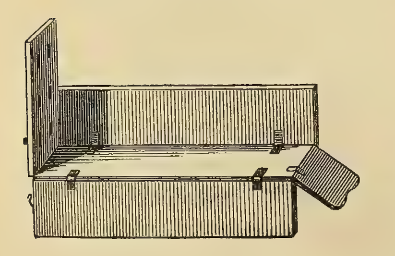
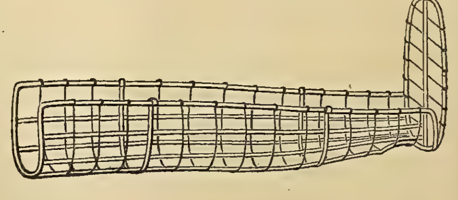


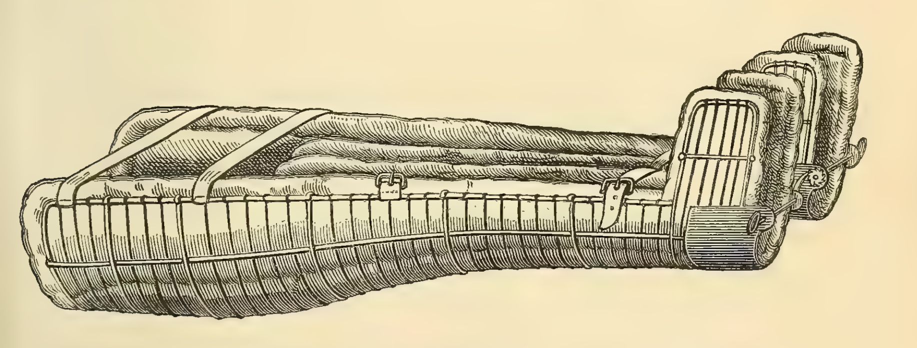
Fig. 258.



Sämmtliche vier Seitenwände sind unten mit Charnieren versehen, so dass sie nach abwärts geschlagen werden können, und weiter oben mit beweglichen Haken und Oesen, durch welche sie unter einander befestigt werden, nachdem man sie in die Höhe geschlagen hat.

Sehr zweckmässig für den Gebrauch an den unteren Gliedmassen sind die aus Eisendraht geflochtenen Laden, auch kurzweg Drahtschienen genannt. Sie werden entweder nur zur Aufnahme des Unterschenkels und Fusses (Fig. 258) oder der ganzen unteren Extremität, oder endlich zur Aufnahme beider unterer Extremitäten nebst Becken — Bonnet's Drahthosen — angefertigt, und können überdies noch weiter, wie Fig. 259 zeigt, mit Vorrichtungen zur Ausübung eines permanenten Zuges versehen werden. Mit dünnen

Fig. 259.



Rosshaar-Matrazen ausgelegt und mittelst einer entsprechenden Anzahl Gurten oder Riemen mit Schnallen zusammengeschnürt, bilden sie eine für den Kranken sehr angenehme und bequeme, ruhige Lagerstätte des kranken Gliedes, vorausgesetzt, dass an demselben keine eiternden Flächen vorhanden sind, welche einen täglichen Verbandwechsel verlangen, bei welchem das Glied jedes Mal aus der Lade emporgehoben werden muss.

Durch ihr geringes Gewicht und leichte Verpackung bei verhältnissmässig geringem Volumen eignen sich diese Draht-Laden auch besonders gut zur Feldausrüstung, da sich dergleichen Laden von der gleichen Weite vermöge ihrer Elasticität Gliedern von verschiedenem Umfange anlegen lassen und nur geringe Verschiedenheiten in der Länge unter diesen Laden vorhanden zu sein brauchen,

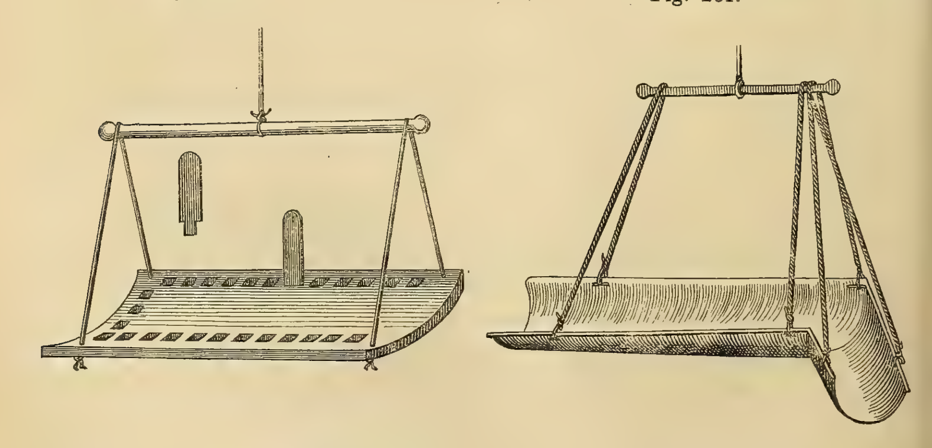
um allen Anforderungen in dieser Beziehung entsprechen zu können. Aus dem oben angeführten Grunde passen sie besonders für den Transport Verwundeter, weniger dagegen bei der weiteren Behandlung solcher Verwundeter mit complicirten Beinbrüchen, die eine tägliche ein- oder mehrmalige Abnahme und Erneuerung des Verbandes erfordern.

Da die in Anwendung gezogenen Laden immer grösser oder weiter sind, als das Glied, das hineingelegt wird, und überdies die geradlinige Form der Lade den krummen Linien der Oberfläche des Gliedes wenig entspricht, so muss beim Gebrauche der Raum zwischen Lade und Glied stets sorgfältig mit weichen, der Form dieser Zwischenräume genau sich anpassenden Substanzen ausgefüllt und ausgefüttert werden.

Liegt der betreffende Kranke ruhig im Bette, so wird die Lade mit dem kranken Gliede entweder einfach auf die Matraze etc. des Bettes gestellt und in ihrer Lage durch unterhalb und seitwärts angelegte Hölzer, Kissen, Polster etc. gesichert; oder sie wird mittelst Schnüre an Haken oder Rollen, welche über dem Bette angebracht worden sind, aufgehängt und so schwebend erhalten — sog. Schweben, *Gouttières suspendues*, *Appareils hyponarthèciques,* welche letztere am meisten bei Krankheiten und Verletzungen des Unterschenkels und Vorderarmes mit Nutzen in Anwendung gezogen werden.

Die Figuren 260 u. 261 stellen die einfachste Form solcher Schweben dar. Fig. 260 zeigt eine hölzerne Schwebe, bestehend

Fig. 260. Fig. 261.



in einem an Schnüren aufgehängten länglich-viereckigen Brette mit leicht ausgehöhlter Oberfläche, welches längs dreier Ränder mit viereckigen Oeffnungen versehen ist, in welche kleine Hölzer von der neben gezeichneten Form eingesteckt werden können, wenn dergleichen zur Befestigung des auf dem Brette gelagerten Unterschenkels oder Vorderarmes für nothwendig gefunden werden.

Fig. 261 stellt eine an drei Schnüren aufgehängte rinnenförmige Schwebe aus Blech vor, die aus einem kürzeren Stücke zur Aufnahme des Oberarms, und einem längeren zur Aufnahme des Vorderarmes und der Hand bestimmten Stücke besteht, welche beide Theile unter einem stumpfen Winkel fest zusammengelöthet sind.

Laden für den Vorderarm bei Kranken, welche aufstehen und herumgehen können, werden mittelst Riemen oder Gurten, die um den Nacken herum geschlungen sind, befestigt und so getragen. Am bekanntesten ist die aus dickem Rindleder gefertigte Tragkapsel von Bell, welche übrigens ganz füglich durch einfachere Vorrichtungen ersetzt werden kann.

Was schliesslich noch die übrigen aus anderem Material: Pappe, Gips, Guttapercha etc. von dem Arzte selber anzufertigenden Laden oder die denselben ganz nahe kommenden Hülsen und Kapseln betrifft, so sehe man das Nähere darüber unten in dem Abschnitte über die erhärtenden Verbände nach.

X. Reifenbahren.

Reifenbahren oder sog. Böcke, *Cerceaux*, sind leichte aus Holzstäben gefertigte Gestelle, welche bei im Bette liegenden Kranken über einzelne Körpertheile gestellt werden, um von denselben den Druck der sie bedeckenden Bettstücke abzuhalten, durch welchen theils Schmerz, theils störende Lageveränderungen (bei Frakturen) in diesen Theilen veranlasst werden könnten.

Form und Grösse dieser Reifenbahren zeigen mancherlei, jedoch nicht wesentliche Verschiedenheiten; sie sind länglich, wenn sie einen grössern Theil einer Gliedmasse beschützen sollen, von gleicher Länge und Breite, wenn es sich nur um Schutz einer kleinen Stelle wie Fuss oder Hand handelt; sie sind entweder ganz aus Holz gefertigt in Form eines Viereckes mit vier Füssen (Fig. 262), oder

Fig. 262.

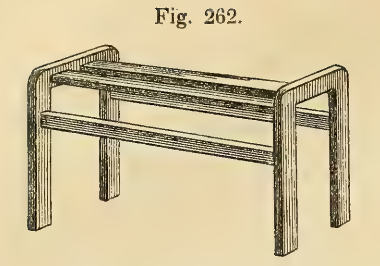
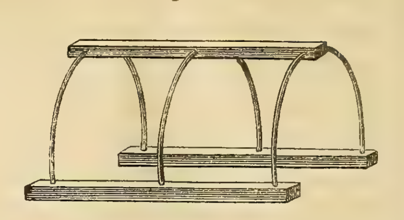


Fig. 263.



sie bestehen aus 3—4 dicken Eisendrähten in Form von Halbbögen, welche durch drei oder mehrere der Länge nach laufende Holzstäbe in bestimmten Entfernungen von einander fest aufrecht gehalten werden (Fig. 263).

XI. Kissen und Säckchen.

Kissen und Säckchen von verschiedener Form und Grösse aus leinenen und baumwollenen Stoffen gefertigt und mit sehr verschiedenartigen Stoffen gefüllt, finden eine häufige Verwendung.

Mit Spreu, Wolle, Baumwolle oder Rosshaar gefüllt dienen sie als Unterlage bei Operationen an den Gliedmassen und zur Sicherung der Lage kranker Glieder im Bette; desgleichen als Ausfüllungsmittel bei vielen Apparaten; ferner zur Verhütung und Abhaltung von Druck durch andere Verbandstücke und Apparate, oder durch den eigenen Körper selbst bei drohendem Aufliegen.

Mit Sand gefüllte lange dicke wurstförmige Säcke werden zu beiden Seiten an gebrochene Gliedmassen gelegt, um deren Lage zu sichern und Verschiebungen der Bruchenden bis zur Anlegung eines eigentlichen Beinbruchverbandes zu verhindern oder wenigstens zu beschränken.

Kleine Säckchen aus wasserdichten Stoffen mit kaltem Wasser, Schnee oder Eis gefüllt, werden gleich den eigens dazu gefertigten käuflichen Eisbeuteln aus Kautschuck, zur lokalen Anwendung der Kälte benutzt.

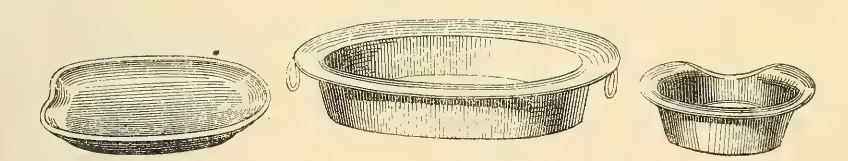
Grössere viereckige Säcke aus wasserdichten Stoffen gefertigt und mit Luft oder Wasser gefüllt, sog. Luft- und Wasserkissen, bis zur Grösse einer gewöhnlichen Bettmatraze hinauf, Wassermatraze, dienen als weiche elastische Unterlage für den ganzen Körper oder grössere Parthieen, namentlich die Kreuz- und

Lendengegend, zur Verhütung eines schädlichen Druckes auf besonders demselben ausgesetzte Stellen des Körpers.

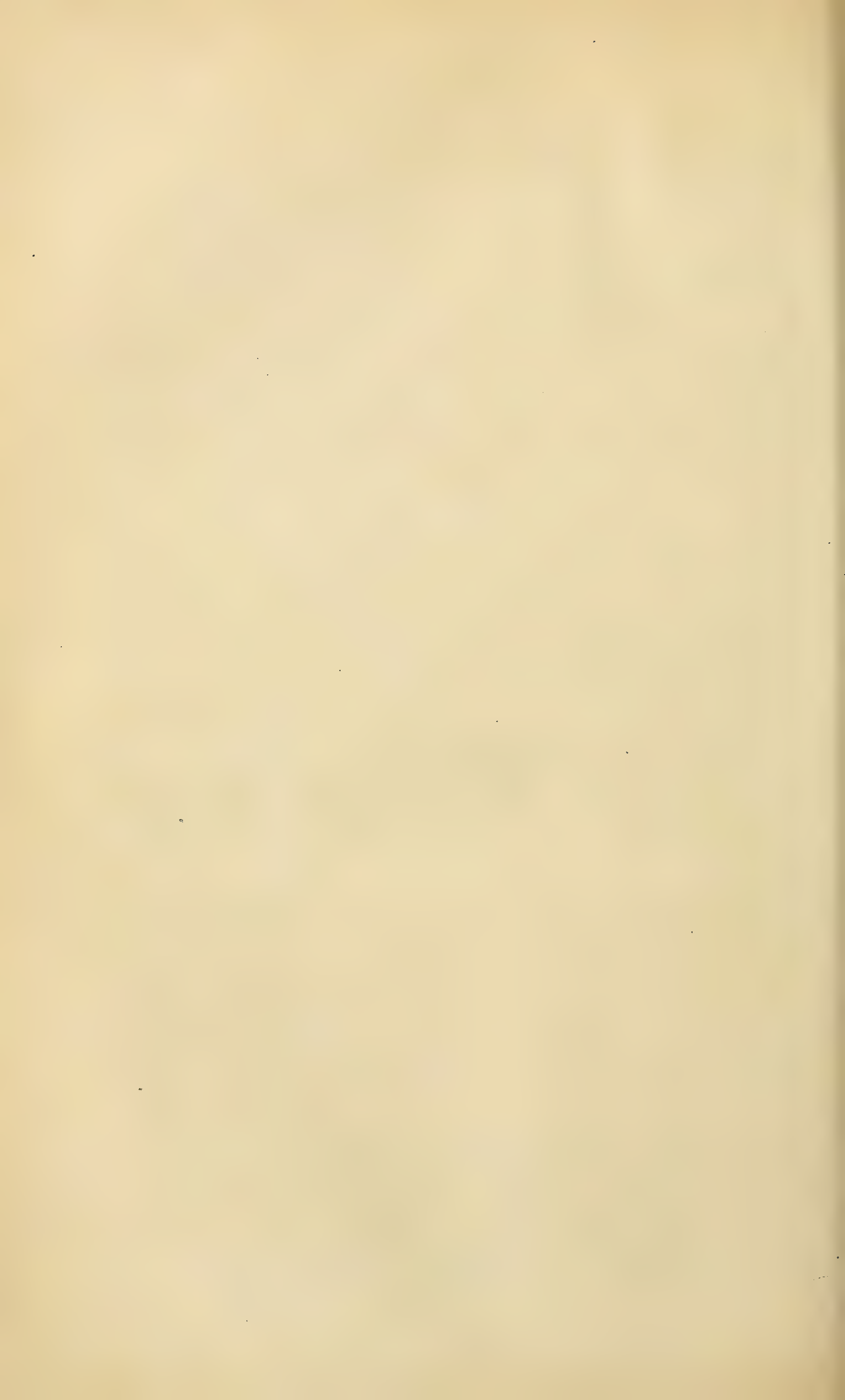
XII. Gefässe.

Gefässe von Glas, Holz, Zinn, verzinntem Eisenblech, Messingblech etc. in verschiedenen Formen und Grössen sind eine unentbehrliche Geräthschaft bei fast allen Operationen und Verbänden. Ausser den gewöhnlichen mit kaltem und heissem Wasser gefüllten Gefässen, welche nie fehlen dürfen, erwähnen wir hier nur die beim Verbandwechsel zum Aufnehmen der gebrauchten Verbandstücke und des in grösserer Menge abfliessenden Eiters dienenden Gefässe, welche deshalb als Verbandbecken oder Eiterbecken bezeichnet werden. Sie werden am zweckmässigsten aus Messingblech gefertigt, weil aus diesem am haltbarsten und am leichtesten vollkommen rein und blank zu erhalten, und sind in Spitälern in verschiedenen Grössen vorräthig zu halten. Die nachstehenden Fig. 264—266 zeigen verschiedene Formen solcher Verbandbecken,

Fig. 264. Fig. 265. Fig. 266.



unter denen Fig. 264 die für den gewöhnlichen Bedarf passendste Form darstellt, von welcher man in grösseren Krankenabtheilungen eine entsprechende Anzahl in verschiedenen Grössen (von 20—60 Cmtr. Länge und 10—30 Cmtr. Breite) vorräthig haben muss.



Zweiter Theil.

Von der Anwendung der chirurgischen Heilmittel.

Allgemeine Betrachtung.

Die chirurgischen Heilmittel gelangen zur Einwirkung auf den kranken menschlichen Körper nur durch die Hand des Arztes.

Eine jede solche zur Erreichung eines bestimmten Heilzweckes unternommene kunstgemässe Handwirkung auf den Körper wird chirurgische Operation genannt.

Wesentlich für diesen Begriff ist das Wirken mit der Hand, untergeordnet dagegen, ob und mit welchen Geräthschaften die Hand des Arztes dabei bewaffnet ist, oder ob die unbewaffnete Hand allein thätig ist.

Es bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass der Ausdruck Handwirkung nicht in der weitesten Ausdehnung genommen werden darf, sondern dass nur solche Handwirkungen hieher gehören, welche ein deutlich ärztliches Gepräge an sich tragen. Eine scharfe Gränze zwischen diesen Operationen und den gewöhnlichen Handleistungen bei der Pflege von Kranken lässt sich nicht ziehen.

Ueberblickt man die lange Reihe der chirurgischen Operationen, welche zur Erreichung der oben pag. 4 u. ff. aufgezählten Heilaufgaben ausgeführt werden, so ergeben sich sofort in zwei Beziehungen mehrfache Verschiedenheiten, welche zu einer Gruppirung oder Eintheilung der chirurgischen Operationen in verschiedene Gruppen hinführen.

Zunächst zeigt sich, dass manche Operationen nur in Einwirkungen der unbewaffneten Hand bestehen, dass bei anderen Operationen der Hauptzweck die Application eines Arzneimittels auf eine bestimmte Körperstelle ist, während bei noch anderen Operationen die Anlegung eines Verbandgeräthes oder endlich die Einwirkung eines Instrumentes auf eine Stelle des Körpers die Absicht der ärztlichen Handwirkung ist. Von selbst ergiebt sich hieraus eine Eintheilung der chirurgischen Operationen in

1) Manual-Operationen.
2) Arznei-Operationen.
3) Instrumental-Operationen.
4) Verband-Operationen.

Eine andere Verschiedenheit zeigt sich darin, dass manche Operationen nur in einer einzigen einfachen und rasch auszuführenden Handwirkung oder höchstens in wenigen einander ganz ähnlichen Handwirkungen bestehen, während bei anderen Operationen eine kürzere oder längere Reihe verschiedenartiger Handwirkungen auf einander folgt, und zwar theils ohne, theils mit Instrumenten, in letzterem Falle meist mit verschiedenen Instrumenten.

Erstere Operationen nennt man *einfache* oder *Elementar-Operationen*, die letzteren dagegen *zusammengesetzte Operationen*, deren einzelne Abschnitte sodann als Zeiträume oder *Akte* bezeichnet werden.

Eine genaue Kenntniss sämmtlicher Elementar-Operationen nach allen ihren Beziehungen hin ist für den Arzt von der allergrössten Wichtigkeit, da eine jede zusammengesetzte Operation sich auf eine kürzere oder längere Reihe von Elementar-Operationen zurückführen lässt, und der Arzt bei dem Beginne einer solchen zusammengesetzten oder sog. grösseren Operation durchaus nicht immer im Stande ist, genau den Gang der Operation im Voraus anzugeben. Nur zu oft kommt es vor, dass der Arzt erst während der Operation aus dem, was ihm dabei begegnet und aus der Beschaffenheit der Theile, die sich ihm darbieten, überlegen und bestimmen muss, welche Elementar-Operationen er vorzunehmen und in welcher Aufeinanderfolge er dieselben auszuführen hat, um zu dem ihm vorliegenden Heilzwecke zu gelangen.

Die ausführliche Darstellung aller dieser Elementar-Operationen

ist die Aufgabe der nachfolgenden Blätter. Vorangeschickt wird ihr eine kurze Erörterung gewisser allgemeiner Regeln, welche auf alle Operationen Anwendung finden und bei allen zu beachten sind, wenn freilich auch in sehr verschiedenem Grade, je nach der Bedeutung der einzelnen Operationen. Diese Erörterung zerfällt herkömmlicher Weise in drei Abschnitte, nämlich in die Erörterung der Umstände, welche vor, während und nach der Operation zu beachten sind. Den Schluss dieser allgemeinen Betrachtungen bildet eine zusammenhängende Darstellung der Lehre von der chirurgischen Anästhesie.

I. Umstände vor der Operation.

1. Anzeigen und Gegenanzeigen.

Eine jede, auch die geringfügigste namentlich blutige Operation ist für den betreffenden Kranken in verschiedenem Grade unangenehm und schmerzhaft, und kann bald leichtere, bald schwerere Zufälle in verschiedener Anzahl, ja möglicher Weise sogar selbst den Tod des Operirten nach sich ziehen. Es darf daher der Arzt nie eine chirurgische Operation unternehmen, ohne sich selbst und dem Kranken oder dessen Angehörigen zuvor von der Zweckmässigkeit oder Nothwendigkeit der in Rede stehenden Operation Rechenschaft abgelegt zu haben.

Es muss dabei der Grundsatz unverbrüchlich festgehalten werden, eine Operation nur dann zu unternehmen, wenn die durch dieselbe zu erwartende Besserung oder Beseitigung des vorhandenen Krankheitszustandes oder Gebrechens über die von dem Fortbestehen desselben zu befürchtenden Störungen, Beschwerden oder Gefahren für Gesundheit und Leben überwiegend befunden werden. Es müssen daher stets die Umstände oder Gründe, welche sowohl für als gegen die Vornahme der Operation sprechen, aufgesucht und sorgfältig gegen einander abgewogen werden; erst dann kann, je nachdem die ersteren oder die letzteren in ihrer Gesammtheit als die gewichtigeren erkannt werden, ein Urtheil über die Zweckmässigkeit oder Nothwendigkeit der in Rede stehenden Operation abgegeben

werden, d. h. eine Anzeige für oder gegen die Operation, — Indication oder Contraindication — gestellt werden.

Die richtige Stellung der Anzeige, welche sich nicht nur auf eine möglichst genaue, vollständige und sichere Kenntniss des kranken Körpertheiles, sondern auch des ganzen kranken Menschen nach seiner gesammten somatischen und psychischen Individualität, der sämmtlichen äusseren Verhältnisse, unter denen der Kranke sich befindet etc., gründen muss, ist die wichtigste und vielfach auch die schwierigste Aufgabe für den Arzt; oft genug weit schwerer als die Ausführung der Operation selbst — man denke nur an die Amputation —, und die Schwierigkeit der Entscheidung wächst caeteris paribus mit der Bedeutung und Gefährlichkeit der Operation!

Der Grund dieser grossen Schwierigkeit der genauen und sichern Feststellung der Indication einer Operation liegt hauptsächlich darin, dass der Arzt dabei mit so vielen ihm nur unvollständig bekannten, ja selbst gänzlich unbekannten, der genauen Beurtheilung und Werthbestimmung mehr oder weniger sich entziehenden Faktoren zu rechnen hat, unter welche auch namentlich der Umstand gehört, dass der Kranke schon während und noch mehr nach der Operation der Einwirkung einer Menge von Einflüssen ausgesetzt wird, von denen der Arzt im Voraus gar nicht wissen kann, ob und welche dieser Einflüsse, in welcher Weise und in welchem Grade dieselben auf den Operirten einwirken werden, und wie sich letzterer dagegen verhalten wird.

Bei dieser Sachlage kann es daher kaum anders geschehen, als dass die ganze Ueberlegung und Beurtheilung des Arztes auf eine rein subjective Schätzung hinausläuft, welche sich in letzter Instanz auf dessen ärztliche Erfahrung gründet. Je grösser und umfassender diese Erfahrung ist, je exacter der Arzt die einzelnen massgebenden Momente aufzufinden und für den vorliegenden Fall abzuwägen und zu verwerthen versteht, desto richtiger wird dieses Urtheil ausfallen. Immer wird sich aber dieses Urtheil nur innerhalb der Gränzen der Wahrscheinlichkeit bewegen und nie wird sich ein erfahrener Arzt verleiten lassen, den Enderfolg eines bevorstehenden operativen Eingriffes mit Gewissheit vorhersagen und dem Kranken seine Heilung fest versprechen zu wollen.

Im Allgemeinen lassen sich bezüglich der Stellung der Anzeigen zur Operation nachstehende Fälle hervorheben:

1) Klar und unzweifelhaft ist die Anzeige zur Operation bei allen Krankheiten und Gebrechen, bei denen die Operation ersichtlich das einzige Mittel ist, welches überhaupt zu deren Beseitigung in Anwendung gezogen werden kann, wie dieses z. B. bei allen angeborenen Spalten der Lippen und des Gaumens, bei angeborenen und erworbenen Verwachsungen des Afters, der Scheide, des Mundes, der Finger, bei Linsenstaaren, grossen Blasensteinen etc. etc. der Fall ist. Hier stellt sich dem Kranken nur die einfache Alternative: entweder Operation zur Beseitigung des Uebels, oder Fortbestehenlassen desselben, und zwar je nach dessen Natur in unveränderter Weise (Lippenspalte), oder mit fortschreitender Erkrankung und Bedrohung des Lebens. Je grösser diese Bedrohung des Lebens durch die Krankheit ist, je geringer andererseits die Gefährdung des Lebens durch die Operation, und je grösser zugleich die Wahrscheinlichkeit der Zweckerreichung durch die Operation ausfällt, desto leichter wird der Entschluss zur Operation gefasst werden können.

2) Schwieriger ist die Anzeige zur Operation festzustellen in denjenigen der Zahl nach überwiegenden Fällen, in denen die Beseitigung des vorhandenen Uebels sowohl durch einen operativen Eingriff, als durch Anwendung anderer, medicinischer und diätetischer Mittel angestrebt und erreicht werden kann.

Im Allgemeinen muss in diesen Fällen der Grundsatz festgehalten werden, die Operation nur als letztes Hülfsmittel zu betrachten und zu derselben nur dann zu schreiten, wenn die übrigen angezeigten Mittel in zweckmässiger Weise und in hinreichender Zeitdauer angewandt, sich als unzureichend erwiesen haben, die gewünschte Heilung herbeizuführen.

Hiemit soll aber keineswegs gesagt sein, dass man in allen Fällen dieser Art zuerst die sämmtlichen zur Heilung des vorhandenen Krankheitszustandes empfohlenen Heilmittel der Reihe nach anwenden müsse und erst dann zur Operation schreiten dürfe, nachdem man sich faktisch von der Erfolglosigkeit aller anderen nicht operativen Mittel überzeugt hat.

Durch ein solches Hinausschieben operativer Hülfeleistung

würde man bei einer sehr grossen Anzahl von Kranken Gefahr laufen, den zur erfolgreichen Vornahme der Operation passenden Zeitpunkt zu versäumen, sei es, dass inzwischen der örtliche Krankheitszustand einen grösseren Umfang gewonnen hat und jetzt eine viel grössere und eingreifendere Operation verlangt, oder dass das Allgemeinbefinden und der Kräftezustand des Kranken jetzt viel weniger zur Ueberstehung der Operation ausreichend erscheinen. Kein Zweifel, dass der unglückliche Ausgang vieler grosser blutiger Operationen nur in der verspäteten Vornahme derselben liegt!

Es muss daher der vorhin festgestellte Grundsatz in dem weiteren Sinne festgehalten werden, dass der Arzt auch dann schon die Anzeige zur Operation zu stellen berechtigt, ja verpflichtet ist, sobald er aus der Beschaffenheit des Lokalleidens, oder aus dem Zustande des Allgemeinbefindens des Kranken, die Ueberzeugung gewonnen hat, dass auch durch eine länger fortgesetzte Anwendung medicinischer Heilmittel die Heilung nicht erzielt werden würde, sondern dass schliesslich dennoch zur Operation als dem einzigen Rettungsmittel gegriffen werden müsse.

Nicht zu früh und nicht zu spät, sondern zu rechter Zeit die Anzeige zur Operation zu stellen, ist in diesen Fällen die allerdings oft sehr schwere Aufgabe des Arztes.

Eine Einschärfung dieses, wie man meinen sollte ganz selbstverständlichen Grundsatzes dürfte deshalb für überflüssig erklärt werden, wenn nicht die tägliche Erfahrung das Gegentheil darlegte. Wie manche Kranke könnte ich aus meinem Wirkungskreise anführen, die ärztlichem Urtheile nach wegen chronischer Knochen- und Gelenkkrankheiten, Augenentzündungen, Geschwüren etc. kleineren und grösseren Operationen (Amputationen, Resectionen, Excisionen, Iridectomieen und Enucleationen des Augapfels) sich unterziehen sollten und ohne Operation geheilt wurden, während wiederum andere Kranke z. B. mit ausgebreiteten Krebsgeschwülsten, cariösen Zerstörungen von Knochen und Gelenken in einem solchen Zustande hieher kamen, dass von einer Operation keine Rede mehr sein konnte, zu spät lediglich aus dem Grunde, weil ihre Aerzte ihnen bis dahin immer sicherere Hoffnung auf Heilung durch medicinische Mittel gemacht hatten.

3) Endlich ist auch die Anzeige zu einer blutigen Operation

zulässig, wenn dieselbe nur einen schnelleren und sichereren Erfolg verspricht, als andere zu dem gleichen Ziele führende Behandlungsweisen, vorausgesetzt jedoch, dass ihr möglicher nachtheiliger Einfluss auf den Kranken nicht höher anzuschlagen ist, als der jener anderen Mittel oder des längeren Fortbestehens des Krankheitszustandes selber. (Beispiele: viele Abscesse, Ganglien, Hypertrophie der Mandeln, des Zäpfchens etc., Tenotomie bei sog. Contracturen, angeborenen wie erworbenen.)

Diesen Anzeigen gegenüber lassen sich folgende Momente anführen, welche die Vornahme einer Operation widerrathen, contra-indiciren:

1) Die Beseitigung eines örtlichen Krankheitszustandes durch operativen Eingriff darf nicht unternommen werden, wenn auch nur mit Wahrscheinlichkeit vorauszusehen ist, dass die Operation nicht vollendet werden kann, ohne den Kranken während oder gleich nach der Operation einem gewissen Tode auszusetzen. So darf nicht operirt werden bei Krebsgeschwülsten der Augenhöhle oder Oberkieferhöhle mit gleichzeitig vorhandenen Zufällen von Hirndruck; bei diffusen Krebsgeschwülsten am Halse oder am Rumpfe mit deutlichen Zeichen von Uebergreifen der krebsigen Entartung durch die ganze Dicke der Wandung der dort gelegenen Höhlen hindurch, oder selbst noch bis auf deren Contenta; bei Kugeln und anderen Fremdkörpern, welche in Brust-, Bauch-, Becken- oder Schädelhöhle eingedrungen und in diesen Höhlen an nicht bekannten Stellen steckengeblieben sind, wie denn endlich auch bei Kranken, bei denen die vorhandenen Lebenskräfte mit Wahrscheinlichkeit als nicht mehr ausreichend erscheinen, die in Frage stehende Operation glücklich überstehen zu können, die Vornahme dieser Operation contraindicirt ist.

In der angegebenen Weise ausgesprochen hat der vorstehende Grundsatz seine volle Gültigkeit und müssen deshalb einzelne dem widersprechende Operationen, wie z. B. die Ausrottung einer krebsigen Brust mit Ausschneidung eines entsprechenden Stückes aus der ganzen Dicke der dahinter gelegenen Brustwandung als ausserhalb der Gränzen rationeller Chirurgie liegend gebrandmarkt werden.

Dagegen kann der weiter gehenden Ausdehnung dieses Grundsatzes nicht zugestimmt werden, dass man nämlich eine sonst an-

gezeigte Operation nur dann unternehmen dürfe, wenn man vor deren Beginn auch ganz gewiss wisse, dass man dieselbe vollständig zu Ende bringen werde, dass man somit jede Operation unterlassen müsse, deren vollständiger Ausführung und Zweckerreichung man im Voraus nicht ganz sicher sei.

Die tägliche Erfahrung zeigt das Unhaltbare dieser Behauptung. Ist man beim Beginn der Operation von Polypen der Nasen-, Rachen- oder Kehlkopfshöhle immer ganz sicher, dass deren Entfernung bis auf den kleinsten Rest gelingen werde? Ist man bei jeder Operation eines eingeklemmten Bruches ganz sicher, die Einklemmung zu heben und das Vorgefallene vollständig zu reponiren? Welcher Arzt weiss im Voraus sicher, wenn er an die Entfernung eines fremden Körpers in der Luft- oder Speiseröhre, oder an die Entfernung einer in grosser Tiefe an oder im Knochen festsitzenden Kugel geht, dass ihm die vollständige Entfernung dieser Fremdkörper gelingen werde? Ist man bei jeder Gelenkresection vor deren Beginn sicher, dass man durch dieselbe vollständig den vorliegenden Zweck, Entfernung alles Krankhaften mit Erhaltung der umliegenden gesunden Theile erreichen werde, und ist es noch keinem Arzte begegnet, bei einer Gelenkresection entweder kranke Knochenstellen zurücklassen oder in eine Exarticulation oder Amputation übergehen zu müssen? Ist es vor dem Beginn der Resection eines krebsig entarteten Oberkiefers jemals möglich, mit Sicherheit die Gränzen der Erkrankung in der Tiefe des Knochengerüstes anzugeben und hat man dieselben nach Entfernung des Oberkiefers noch nie so weit sich ausdehnend gefunden, dass man von deren vollständiger Verfolgung und Ausrottung als unerreichbar abstehen musste?

Die Anzahl solcher Fälle, in denen der beabsichtigte Operationszweck nicht erreicht werden konnte, ja sogar auch in solchen Fällen, in denen der Arzt vor dem Beginn der Operation dessen ganz sicher zu sein glaubte, liesse sich sehr leicht noch weiter vergrössern, doch reichen die angeführten Beispiele schon vollständig zur Beweisführung aus.

In solchen schwierigen, meist an der Gränze der ärztlichen Kunsthülfe stehenden Fällen ist der Arzt berechtigt, den letzten Versuch zur Lebensrettung des Kranken durch operativen Eingriff zu unternehmen, so lange derselbe noch die Wahrscheinlichkeit oder

wenigstens die Möglichkeit vor sich sieht, die Operation bis zu dem beabsichtigten Ziele durchzuführen; entdeckt der Arzt erst nach begonnener Operation die Unmöglichkeit der vollständigen Durchführung, so hat er alsbald von der Fortsetzung der Operation abzustehen, dieselbe ganz abzubrechen, oder je nach den Umständen in eine andere schon vor dem Beginn der Operation mit ins Auge gefasste Operation überzugehen, z. B. von einer Resection des Schultergelenkes in eine Exarticulation des Oberarms.

2) Jeder bedeutendere operative Eingriff zur Beseitigung eines örtlichen Krankheitszustandes ist contraindicirt, wenn gleichzeitig noch eine andere Krankheit und zwar der Art zugegen ist, dass von dieser allein schon der Tod des Kranken in nicht gar langer Frist zu befürchten ist. So ist die Ausrottung einer krebsig entarteten Brustdrüse nicht mehr zulässig, wenn gleichzeitig schon deutliche Zeichen eines Leberkrebses oder unzweifelhafte Erscheinungen sog. Krebsdyscrasie vorhanden sind; desgleichen jede grössere Resection und Amputation bei ausgebildeter Lungenphthise, desgleichen die Trepanation des Schädels bei gleichzeitiger Hirnerschütterung hohen Grades etc.

Eine Ausnahme machen bei solchen Kranken diejenigen Operationen, durch welche eine unmittelbar drohende Lebensgefahr beseitigt werden kann, wie z. B. die Tracheotomie bei plötzlich eingetretenem Glottisödem bei einem typhösen Phthisiker, die Herniotomie bei einer Brucheinklemmung, die Punktion der Blase bei sonst nicht zu beseitigender Harnverhaltung etc.

Noch mehr gilt dieses natürlich von kleineren unbedeutenderen operativen Eingriffen, wie z. B. von der Application eines Katheters, der Eröffnung eines Abscesses, der Spaltung eines Fistelganges etc. zur Beseitigung anderweitiger dringlicher Beschwerden bei solchen Kranken.

Dagegen muss die weitere Ausdehnung dieses Grundsatzes, welche man ihm gewöhnlich zu geben pflegt, als unrichtig bezeichnet werden, dass man nämlich niemals die operative Beseitigung eines örtlichen Uebels unternehmen dürfe, so lange noch der demselben zu Grunde liegende allgemeine Krankheitszustand vorhanden ist, weil sonst eine Wiederkehr des Lokalleidens an einer anderen Stelle des Körpers mit Gewissheit vorausgesagt werden könne.

Es versteht sich von selbst, dass, wenn ein derartiges Lokalleiden, z. B. offene Caries eines Gelenkes, die in Folge oder wenigstens unter dem Einflusse einer Dyscrasie, namentlich Scrofulosis, sich entwickelt hat, dem Arzte zur Behandlung kommt, seine nächste Aufgabe ist, die zu Grunde liegende allgemeine Ernährungsstörung zu verbessern und wo möglich zu beseitigen, um dadurch nach Umständen auch in Verbindung mit passender lokaler Medication die Heilung des kranken Gelenkes herbeizuführen.

Wenn aber diese allgemeine Behandlung nicht den gewünschten Erfolg hat, oder wenn bereits das Lokalleiden eine solche Ausdehnung gewonnen hat, dass nicht nur eine Heilung desselben auf dem angegebenen Wege als höchst unwahrscheinlich erscheint, sondern auch das Leben des Kranken durch die mit demselben verbundenen Zufälle (Schmerzen, Säfteverlust, Fieber etc.) direct bedroht wird, so ist der Arzt berechtigt, auch bei noch fortbestehender allgemeiner scrofulöser Dyscrasie das kranke Gelenk je nach den Umständen durch Resection oder Amputation zu entfernen, wenn sonst keine Contraindication gegen diese Operation vorhanden ist. Die Befürchtung, dass nach dieser Operation die Allgemeinkrankheit an einer anderen Stelle des Körpers neue Ausbrüche machen könne, darf von der Vornahme der Operation nicht abhalten, ja nicht einmal die gleichzeitige cariöse Affection eines oder einiger anderen kleineren Gelenke. Ich habe unter den angegebenen Umständen mehrfach die Resection des Ellenbogengelenkes, die Amputation des Unterschenkels und Oberschenkels ausgeführt, und die schon vor diesen Operationen bestehenden beschränkten cariösen Affectionen an Hand oder Fuss etc. mit der Heilung der grossen Operationswunde theils ohne allen operativen Eingriff heilen gesehen, theils durch nachträgliche kleinere Excisionen oder Exarticulationen beseitigt, und so den Kranken vollständig und dauernd von seinem Leiden befreit.

Die Möglichkeit, dass bei solchen scrofulösen Kranken in kürzerer oder längerer Frist nach der operativen Entfernung einer cariösen Knochenparthie ein anderer Knochen oder ein Gelenk oder sonst ein Körpertheil scrofulös erkrankt, soll durchaus nicht geläugnet werden. Es soll hier nur darauf hingewiesen werden, dass bezüglich dieser operativen Hülfen das gleiche Verhältniss obwaltet, welches auch sonst bei der Heilung scrofulöser Knochenaffectionen

ohne Operation beobachtet wird. Die Erfahrung hat oft genug gezeigt, dass Kranke mit scrofulöser Caries der Knochen oder Gelenke, deren Heilung ohne operativen Eingriff zu Stande gekommen ist, nach dieser Heilung, wenn auch noch deutliche Zeichen von scrofulöser Dyscrasie an sich tragend, dennoch von ähnlichen Erkrankungen dauernd frei bleiben, während allerdings bei manchen anderen Kranken mit einer im Fortschreiten begriffenen Allgemeinerkrankung späterhin auch noch das eine oder andere Gelenk befallen wird.

Allein es liegt auch nicht der mindeste Grund zu der Annahme vor, dass, wenn eine derartige Gelenkserkrankung gleichviel ob ohne oder mit operativer Hülfe beseitigt worden ist, aus diesem Grunde allein ein neues anderes Gelenk erkranken müsse, eine Behauptung, die lediglich nur aus der falschen Ansicht hervorgehen konnte, welche in solchen eiternden und schwärenden Stellen zur Heilung des Kranken führende Ablagerungs- und Ausscheidungsorte krankhafter Stoffe aus dem Blute erblickte und welche deshalb fürchtete, durch Aufhebung solcher Absonderungsheerde die Heilbestrebungen der Natur zu stören und sie zu zwingen, neue Abzugskanäle an Stelle der durch ärztlichen Eingriff beseitigten zu eröffnen. Solche humoral-pathologische Ansichten entbehren aber jeglicher Begründung, und kein Arzt wird es gegenwärtig noch rechtfertigen können, einen Kranken z. B. mit diffuser Caries des Fusses ohne Amputation dahin siechen und sterben zu lassen, lediglich aus dem Grunde, weil er aus sonst noch vorhandenen Zeichen scrofulöser Constitution die Möglichkeit befürchtet, dass dieser Kranke nach glücklich überstandener Amputation späterhin vielleicht noch einmal an einer andern scrofulösen Affection erkranken könne!

3) Der Grundsatz, dass der Arzt die Beseitigung eines krankhaften Zustandes durch operativen Eingriff nur dann unternehmen dürfe, wenn nach demselben eine vollständige und dauernde Heilung zu erwarten sei, und dass demnach jede Operation contraindicirt sei, von der nur eine unvollständige oder vorübergehende Heilung gehofft werden könne, muss als irrig bezeichnet werden, wie dieses die tägliche Erfahrung deutlich genug zeigt.

Wir wollen hier ganz davon absehen, dass kein Arzt im Stande ist, alle Folgen einer beabsichtigten blutigen Operation mit absoluter

Sicherheit vorherzusagen und irgend eine Gewährleistung des Nichteintretens übler Zufälle zu übernehmen, sondern dass der Arzt immer nur mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit seine Vorhersage stellen darf, indem von jeder, auch der anscheinend unbedeutendsten Operation, wie z. B. Aderlass, Abscessöffnung, Aetzung eines Bubo, Catheterismus der Harnröhre etc., einzelne Fälle mit ganz unerwartetem unglücklichem Ausgange bekannt geworden sind.

Welcher Arzt kann einem Steinkranken versprechen, dass er nach gelungener Entfernung des vorhandenen Steines aus der Blase, sei es durch Steinschnitt oder durch Steinzertrümmerung, dauernd von allen Steinbeschwerden frei bleiben werde, dass sich niemals wieder ein neuer Stein bei ihm bilden werde? Wer kann vor der Vornahme der Resection eines cariösen Ellenbogengelenks dem Kranken versprechen, dass derselbe nach Entfernung dieses kranken Gelenks, gegen jede Erkrankung des noch vorhandenen gesunden Ellenbogengelenks, oder gar überhaupt gegen noch weiter eintretende derartige Gelenkerkrankungen gesichert sein werde? Wer kann nach Ausrottung eines sog. Gewächses, Tumor, den Kranken versichern, dass sich nun bei demselben nimmermehr ein neues Gewächs, weder derselben noch einer anderen Art, entwickeln werde? Hat nicht gerade bei dieser letzten Art von Erkrankung die Erfahrung gezeigt, dass bei gewissen Geschwülsten Wiederkehr in kürzerer oder längerer Frist nach der Operation die Regel ist, von der nur seltene Ausnahmen vorkommen? Soll man darum alle Operationen bei diesen Geschwülsten unbedingt verwerfen?

Der rationelle Arzt kann weder dieser allgemeinen Verwerfung der Ausrottung der sog. Krebsgeschwülste beistimmen, noch wird er bei jeder derartigen Geschwulst die Operation ausgeführt wissen wollen. Vielmehr wird er in Uebereinstimmung mit dem oben pag. 183 ausgesprochenen Grundsatze, in jedem Einzelfalle dieser Art sämmtliche Verhältnisse genau wie überhaupt vor allen Operationen, zunächst erwägen, namentlich Sitz und Ausbreitung des Uebels, Zahl und Grad der damit verbundenen krankhaften Zufälle, besonders der Schmerzen, den allgemeinen Gesundheitszustand, die voraussichtliche Dauer der Heilung, sowie andererseits die Grösse des zur Entfernung der Geschwulst erforderlichen operativen Eingriffes, seine Schwierigkeit und Gefährlichkeit etc. Er wird dann

die in Frage stehende Operation nur in dem Falle für angezeigt erklären, wenn die von derselben zu hoffende Besserung oder Heilung, sei diese auch nur eine vorübergehende, die mit der Operation verbundenen Unannehmlichkeiten und Gefahren aufwiegt; er wird dagegen die Operation contraindicirt finden, wenn dieselbe sehr schwierig, langdauernd und gefährlich sein wird, oder wenn es gar zweifelhaft ist, ob die Operation überhaupt vollständig zu Ende gebracht werden kann, und wenn neben diesen Bedenken zugleich noch grosse Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr des Uebels in kurzer Frist vorhanden ist.

Der gleiche Grundsatz bezüglich der Contraindication einer Operation gilt übrigens auch bei solchen Krankheitszuständen, bei denen zwar durch Operation eine dauernde Befreiung von dem vorhandenen Uebel in sicherer Aussicht steht, bei denen aber die zu hoffende Besserung in der Funktionsfähigkeit des betreffenden Körpertheiles, in dem äusseren Ansehen etc. in keinem Verhältnisse zu den Beschwerden und Gefahren der erforderlichen Operation steht, wie denn z. B. die totale Rhinoplastik bei alten Leuten oder die Ausrottung einer krankhaft vergrösserten Schilddrüse, welche gar keine Beschwerden, namentlich keine Athmungsbeschwerden verursacht, blos um der Verbesserung des äusseren Ansehens wegen nicht vorgenommen werden darf.

2. Plan der Operation.

Hat sich der Arzt für die Vornahme einer Operation in einem gegebenen Falle entschieden, so hat er zunächst den Plan zu entwerfen, nach welchem dieselbe ausgeführt werden soll. Bei der Entwerfung dieses Planes hat er

1) die Aufgabe oder den Zweck, welcher durch seinen Eingriff erreicht werden soll, nach allen Beziehungen hin sich vollkommen klar zu machen;

2) die verschiedenen Mittel und Wege zu überlegen, welche zur Erreichung dieses Zweckes dienen können, und unter diesen Dasjenige auszuwählen, was sich bei näherer Prüfung als am geeignetsten dazu herausstellt.

Mit Vortheil kann man sich hiebei der oben pag. 4 u. ff. gegebenen systematischen Uebersicht bedienen, in welcher die verschiedenen Zwecke, welche durch Operationen erreicht werden

können, der Reihe nach sämmtlich aufgeführt und bei jedem zugleich alle die Mittel angegeben sind, durch welche der betreffende Zweck erreicht werden kann. Ist z. B., um nur einen Fall als Beispiel anzuführen, die Abtrennung eines Körpertheiles aus seinem Zusammenhange mit dem übrigen Körper Aufgabe und Zweck der Operation, so kann dieselbe, wie die Uebersicht pag. 7 zeigt, sowohl auf unblutigem Wege durch Ligatur, Quetschschlinge, Glühdraht oder Aetzmittel, als auf blutigem Wege mit scharfen oder mit stumpfen Instrumenten zu Stande gebracht werden. Der Arzt hat diese einzelnen Mittel der Reihe nach in Bezug auf das vorliegende Trennungsobject zu prüfen und schliesslich dasjenige darunter auszuwählen, mittelst dessen er die beabsichtigte Trennung am sichersten und mit den möglichst geringsten nachtheiligen Nebenwirkungen zu bewirken hoffen darf.

Liegt das Trennungsobject nicht frei zugängig, wie z. B. ein Rachenpolyp, so muss gleichzeitig dabei überlegt werden, von welcher Stelle oder Seite her der Zugang zu der Trennungsstelle am zweckmässigsten gebahnt werden kann, und welche von den verschiedenen Trennungsmitteln (pag. 6) dann am besten zu dieser Wegbahnung benutzt werden können.

3) Endlich hat sich der Arzt dabei auch alle die Schwierigkeiten, Hindernisse und üblen Zufälle genau vorzuhalten, welche theils nothwendiger, theils zufälliger Weise während der Operation sich einstellen und dieselbe in verschiedenem Grade stören können, und zu deren Verhütung oder Beseitigung im Voraus die geeigneten Anordnungen und Massregeln zu treffen.

Es kommt häufig genug vor, dass sich der Arzt vor dem Beginn der Operation über die Beschaffenheit der kranken Theile in der Tiefe, ihre Ausdehnung und Lage und Verhalten zu den benachbarten Theilen etc. keine hinreichend genaue und vollständige Kenntniss verschaffen kann, sondern dass er erst während der Operation selbst zu dieser Erkenntniss gelangt. Eben so kommt es auch nicht selten vor, dass der Arzt während der Operation die Beschaffenheit etc. der kranken Theile in der Tiefe anders, grösser und mehr oder weniger von dem Zustande abweichend findet, den er vor dem Beginn der Operation als vorhanden angenommen hatte. Bei Geschwülsten am Halse z. B. kann man durch sorgfältige Be-

tastung der nach aussen gekehrten Oberfläche derselben allerdings ihr Verhältniss zu den oberflächlich gelegenen Halstheilen ermitteln, allein ihr Verhalten zu den in der Tiefe gelegenen grossen Gefässen, Nerven etc. erkennt man in der Regel erst während der Operation. Bei der Entfernung abgestorbener Knochenstücke, welche von lebendiger Knochensubstanz eingeschlossen werden, erfährt man eben so gewöhnlich erst nach Bloslegung oder gar erst nach theilweiser Eröffnung der Sequestralkapsel nähere Kenntniss von der Beschaffenheit, Grösse, Länge, Breite etc. des oder der Sequester, und der sie einschliessenden Todtenlade. Bei der Ausschneidung cariöser oder zerschmetterter Gelenke erkennt man öfters erst nach Aufschneidung des Gelenkes und Bloslegung der Knochenenden die Ausdehnung der Verschwärung oder Zersplitterung, und hat darnach die Gränzen der Resection festzusetzen, ja zuweilen in die Exarticulation oder Amputation des betreffenden Gliedes an einer höher gelegenen Stelle überzugehen. Wie oft lässt sich bei plastischen Operationen erst nach vollständiger Ausschneidung der zu entfernenden kranken Theile genau die Form und Grösse der zum Ersatz bestimmten Hautlappen endgültig feststellen!

Diese Beispiele, deren Anzahl sich sehr leicht noch beliebig vermehren liesse, zeigen schon zur Genüge, wie der Arzt bei Entwerfung seines Operationsplanes eine Menge Umstände und Eventualitäten ins Auge zu fassen hat und auf deren Eintritt vorbereitet sein muss, damit er nicht, wenn die eine oder andere derselben in der That eintritt, von solchen ganz unerwartet eintretenden Zufällen in Verlegenheit gesetzt und in seinem Handeln schwankend und unschlüssig gemacht werde, sondern stets sofort wisse, was er zu thun hat.

Bei der Entwerfung des Operationsplanes wird sich der Arzt zunächst an die Erfahrung halten, d. h. an Operationen, welche an der gleichen Stelle und zu gleichem Zwecke schon ausgeführt worden sind und deren Wesentliches in der Wissenschaft unter dem Namen der Operations-Methoden und Operations-Verfahren niedergelegt worden ist. Unter den mehr oder weniger zahlreichen Methoden, welche die Wissenschaft für die meisten Fälle zur Auswahl darbietet, hat der Arzt dasjenige Verfahren, was ihm unter den gegebenen Umständen am sichersten die Erreichung seines

Zweckes in Aussicht stellt, auszuwählen und in der vorgeschriebenen Weise auszuführen. Findet er aber, wie es gar nicht selten geschieht, dass keines der vorliegenden Verfahren den Anforderungen des vorliegenden Falles ganz entspricht, so hat er an dem noch am meisten zutreffenden Verfahren die entsprechenden mehr oder weniger wesentlichen Abänderungen vorzunehmen, andere Combinationen zu machen oder endlich neue Wege einzuschlagen, die ihn zu dem beabsichtigten Ziele leichter und sicherer hinzuführen versprechen.

Bezüglich der Ausdrücke Operations-Methode und Operations-Verfahren sei hier noch erwähnt, dass beiden eine verschiedene Bedeutung zukommt, wenn auch diese Unterscheidung durchaus nicht überall und nicht immer festgehalten wird, und namentlich oft das als Methode aufgeführt wird, was eigentlich nur Verfahren genannt zu werden verdient, wie z. B. bei der Resection des Oberkiefers die verschiedenen Arten oder Formen des Hautschnittes zur Blosslegung des Oberkiefers vielfach als eben so viele Methoden dieser Resection aufgeführt werden. Methode bezeichnet immer das Umfassendere und bezieht sich auf wesentliche Verschiedenheiten, in der Regel so, dass bei zwei verschiedenen Operationsmethoden der ganze Weg, der zur Erreichung des gleichen Heilzweckes eingeschlagen wird, von vorn herein ein verschiedener und eigenthümlicher ist, während die Verschiedenheiten, die bei jedem einzelnen dieser Wege angegeben worden sind, die verschiedenen Operationsverfahren und deren Varianten begründen. So giebt es z. B. zur Beseitigung der Sehstörung, welche durch die Trübung der Krystalllinse im Auge bewirkt wird, zur Operation des sog. Staares nur drei verschiedene Methoden: die *Discissio*, die *Dislocatio* und die *Extractio cataractae*, von denen eine jede eine grosse Anzahl verschiedener Operationsverfahren einschliesst.

3. Stelle der Operation.

Mit der Entwerfung des Operationsplanes steht in unmittelbarem Zusammenhange die Bestimmung der Körperstelle, an welcher die Operation vorgenommen werden soll. In vielen Fällen ist dieselbe durch den Sitz des Leidens selbst genau bestimmt, ergiebt sich mit Nothwendigkeit daraus, weshalb sie auch mit dem Ausdruck Nothwendigkeitsstelle, *Lieu de necessité*, bezeichnet worden ist.

In vielen anderen Fällen dagegen kann der operative Eingriff an verschiedenen, von dem Sitze des Uebels mehr oder weniger entfernten Körperstellen vorgenommen werden, unter denen der Arzt mit Zustimmung des Kranken die Wahl zu treffen hat, daher Wahlstelle, *Lieu d'élection.* So entsteht z. B. bei sich wiederholenden Blutungen aus einer Tibialarterie in Folge eines complicirten Unterschenkelbruches die Frage, ob die Unterbindung der verletzten Arterie selbst in dem Grunde der Wunde oder oberhalb der Verletzung in dem gesunden Theile des Unterschenkels, oder ob statt dessen nicht zweckmässiger die Unterbindung der *A. poplitea* oder *cruralis* vorgenommen werden soll? Bei cariöser Erkrankung der Fusswurzel können die Exarticulationen in dem sog. Chopart'schen und Malgaigne'schen Gelenke und im Fussgelenke nach dem Verfahren von Syme oder Pirogoff, sowie die *Amputatio in tarso*, die Amputation dicht über den Knöcheln und noch etwas weiter aufwärts innerhalb des unteren Drittels des Unterschenkels in Frage kommen. Nächst den in die Wagschale zu legenden speciellen lokalen Momenten richtet sich die Entscheidung über die Operationsstelle in Fällen dieser letzteren Art vorzugsweise darnach, welche Stelle die günstigste Aussicht eröffnet, einerseits bezüglich der Sicherheit der Zweckerreichung, d. h. der geringeren mit der Operation verbundenen Lebensgefährdung und der schnelleren und dauernden Heilung, und andererseits bezüglich der Brauchbarkeit des zurückbleibenden Gliedstumpfes.

4. Zeit der Operation.

Wie die Stelle, so ist auch die Zeit zur Vornahme einer Operation in manchen Fällen durch die Natur und den Sitz des Uebels scharf bestimmt, in anderen Fällen dagegen nicht. Es giebt eine Anzahl von Krankheiten, welche sogleich bei ihrem Auftreten oder nach kurzer Frist, sobald sie einen gewissen Grad erreicht haben, zu ihrer Beseitigung eine Operation erheischen und dabei gar keinen Aufschub oder höchstens von wenigen Stunden gestatten, wenn nicht ihr Erfolg in hohem Grade beeinträchtigt oder ganz vereitelt werden soll. So z. B. Stich- und Schnittwunden der grossen Arterienstämme an Hals und Gliedmassen, höchst acute Einklemmungen von Unterleibsbrüchen, *Gangraena traumatica progrediens* bei complicirten Beinbrüchen an den Gliedmassen, gewisse Entzündungen des

Kehlkopfes und Fremdkörper in denselben eingedrungen, auch manche angeborene Bildungsfehler, wie Verwachsungen der Mund- oder Afteröffnung etc.

Unter solchen Umständen, wo das Leben unmittelbar bedroht ist, muss der herbeigerufene Arzt sogleich auf der Stelle die erforderliche Operation vornehmen, zu einer Zeit, die er nicht nach freien Stücken wählen kann, sondern die ihm so zu sagen von der Nothwendigkeit dictirt wird, daher auch als *Temps de necessité* und die Operation selber als dringliche bezeichnet wird.

In der bei Weitem grösseren Mehrzahl der Fälle wird dagegen eine solche schnelle Ausführung der Operation nicht gefordert, vielmehr kann dieselbe ohne Nachtheil, ja oft mit Vortheil auf eine mehr oder minder entfernte Zeit verschoben werden, deren Bestimmung zunächst dem Arzte obliegt, daher *Temps d'élection.* Die Momente, welche bei dieser Bestimmung, abgesehen von dem Wunsche oder Willen des Kranken, in Erwägung gezogen werden müssen, liegen theils in dem Kranken selbst, theils in gewissen äusseren Verhältnissen.

A. Unter den Momenten erster Reihe ist zunächst das Alter des Kranken zu erwähnen, insofern man im Allgemeinen Kinder um so weniger gern operirt, je jünger dieselben sind, namentlich nicht gern innerhalb der ersten Lebensmonate, weil um so grösser die mit der Operation verbundene Lebensgefährdung, und um so geringer die Aussicht auf Erfolg ist. Wenn daher von dem Verzuge kein besonderer Nachtheil zu befürchten ist, verschiebt man solche Operationen gern auf eine spätere Zeit, in welcher sich durch die fortgeschrittene Entwicklung des Kindes auch noch die örtlichen Verhältnisse für die Ausführung der Operation günstiger gestaltet haben (Klumpfuss, Schiefhals, verwachsene Finger, Hypo- und Epispadie etc.), zum Theil auch die zur Ausführung der Operation wünschenswerthe Mitwirkung des Kranken selbst möglich wird, wie bei der Operation der angeborenen Gaumenspalte.

Von grösserer Wichtigkeit für die Zeitbestimmung der Operation ist der übrige Gesundheits- oder Krankheitszustand des zu Operirenden, in welcher Beziehung folgende Verhältnisse ins Auge zu fassen sind:

Man sucht Operationen zu vermeiden bei Leuten, die sich ge-

rade in einer gewissen Evolutionsperiode befinden, und lässt diese, wenn keine Gefahr auf dem Verzuge haftet, immer erst vorübergehen. Kinder operirt man nicht während des Zahnens, weibliche Individuen nicht zur Zeit des ersten Auftretens, so wie des Aufhörens der Menstruation, eben so nicht zu Zeiten, in denen die Periode eintreten soll, und noch weniger während des Bestehens derselben, desgleichen nicht während der Schwangerschaft und der Säugungsperiode.

2) Es braucht wohl kaum besonders bemerkt zu werden, dass wenn ein Kranker kurz vor der zur Operation bestimmten Zeit von einer zufällig eintretenden, mit dem vorhandenen Uebel in keinem ursächlichen Zusammenhange stehenden, sog. intercurrirenden acuten Krankheit (katarrhalische, gastrische etc. Fieber, acute Exantheme, Peritonitis, Pleuritis etc.) ergriffen wird, die Operation bis nach erfolgter Genesung von dieser Krankheit verschoben werden muss.

3) Ist neben dem durch Operation zu beseitigenden Uebel gleichzeitig noch ein anderer rein örtlicher Krankheitszustand zugegen, von dem irgendwie ein nachtheiliger Einfluss auf die Ausführung der Operation oder auf den Heilungsprocess nach derselben zu befürchten steht, so hat man die Operation bis nach Beseitigung dieser Complication zu verschieben. Man operirt keine Hasenscharte bei gleichzeitig bestehendem Soor und Aphthe, oder bei gleichzeitigem Katarrh mit Husten, Niesen, Brechen, Diarrhöe, desgleichen keinen Staar bei gleichzeitig bestehenden chronischen Katarrhen und Blennorrhöen der Bindehaut; man macht keine Gelenkresection, wenn gleichzeitig eine Phlegmone an demselben Gliede oder auch nur an irgend einem anderen Körpertheile vorhanden ist.

Man hat dagegen mit der Operation nicht zu warten, wenn durch dieselbe die zweite Lokalaffection selbst zugleich mit entfernt wird, wie denn z. B. eine durch eine complicirte Fraktur des Ellenbogengelenks indicirte Amputation des Oberarms nicht aufgeschoben wird, wenn sich inzwischen Erscheinungen eines Erysipelas oder sonst einer acuten Entzündung am Vorderarm oder Hand ohne oder mit Fieber eingestellt haben. In letzterem Falle darf man sogar erwarten, dass sofort nach der Amputation das begleitende Entzündungsfieber aufhört.

4) Besteht neben dem örtlichen Uebel, welches Anzeige zu

einer Operation giebt, ein allgemeines constitutionelles Leiden, welches als Ursache der Entstehung oder Fortdauer des erstern zu betrachten ist, so gilt hier der oben pag. 190 ausführlich besprochene Grundsatz, dass zunächst die Heilung oder Besserung des constitutionellen Leidens anzustreben und bis zur Erreichung dieses Zieles die Operation zu verschieben ist; dass aber, wenn die Aussicht hierauf eine zu geringe ist, und andererseits von dem Fortbestehenlassen des Lokalübels dem Kranken grosser Nachtheil oder gar Lebensgefahr droht, die Operation nicht aufgeschoben werden darf, sondern noch vor der Heilung des ursächlichen Allgemeinleidens vorgenommen werden muss.

5) Ist dagegen das vorhandene Allgemeinleiden rein als Folge des Lokalleidens zu betrachten, so liegt um so mehr Grund vor, die Vornahme dieser Operation zu beschleunigen, je mehr Aussicht vorhanden ist, durch Beseitigung des Lokalleidens alsbald auch die Heilung des Allgemeinleidens zu erzielen nach dem Grundsatze: Sublata causa tollitur effectus. Zahllose Beispiele von Kranken, welche an Eiterung von Gelenken etc. dahinsiechten und durch operative Entfernung dieser Gelenke mittelst Resection oder Amputation von diesem Siechthum geheilt wurden, thun dies zur Genüge dar.

Die Operation ist aber zu verschieben, wenn diese Aussicht nicht vorhanden ist, indem die Störung des Allgemeinbefindens und der Verfall der Kräfte des betreffenden Kranken so weit vorgeschritten ist, dass er die in Frage stehende Operation voraussichtlich nicht wird überstehen können. Hier wird es zur Aufgabe, zunächst durch eine geeignete diätetische und arzneiliche Behandlung eine solche Besserung des Allgemeinbefindens herbeizuführen, welche den Kranken wenigstens zur Ueberstehung der fraglichen Operation als befähigt erscheinen lässt.

Beispielsweise sei hier eines Falles gedacht von einem jungen Manne, bei dem in Folge von Typhus eine diffuse phlegmonöse Entzündung am linken Fusse aufgetreten war mit Ausgang in diffuse Verschwärung und brandiges Absterben des Zellgewebes und der Haut, Bloslegen der Knochen und Eröffnung der Fusswurzelgelenke und des Fussgelenkes, profuse Secretion, andauerndes Fieber, grosse Abmagerung, Eiweissharn, hydropische Erscheinung an Rumpf und beiden unteren Gliedmassen, häufig sich wiederholende zum Theil sehr reichliche Blutungen aus der Nase, hochgradige Anämie mit wachsgelber Färbung. Die gewünschte Amputation des Unterschenkels musste unter

diesen Umständen als sicher zu Tode führend von mir abgelehnt werden; durch geeignete Mittel gelang es aber, den Zustand des Kranken allmälig wieder so weit zu verbessern, dass er später zur Ueberstehung der Amputation für fähig gehalten werden konnte, welche dann auch mit dem vollständigsten Erfolg vorgenommen wurde.

Fälle dieser Art gehören übrigens zu den allerschwierigsten, indem es zunächst an einem genauen objectiven Massstabe zur Beurtheilung des bei solchen Kranken vorhandenen und des zur Ueberstehung der fraglichen Operation erforderlichen Kräftezustandes fehlt, vielmehr immer nur eine ganz ungefähre subjective Schätzung des Arztes in diesen Verhältnissen möglich ist. Sodann bewegt man sich vielfach in einem Zirkel von Wirkung und Ursache, indem das Lokalleiden Ursache des Allgemeinleidens ist, letzteres aber wieder auf ersteres zurückwirkt, und zwar in einer ungünstigen dessen Heilung hemmenden Weise, während durch das gleichzeitige Vorhandensein beider Uebel vielfach Beschränkungen in der Auswahl und Anwendungsweise der zur Heilung des einzelnen Uebels erforderlichen Mittel stattfindet. Noch complicirter wird das Verhältniss, wenn das hier in Rede stehende Lokalleiden selbst noch Folge einer früher bestehenden constitutionellen Erkrankung, wie z. B. wenn es sich um eine aus constitutioneller Lues hervorgegangene cariöse Gelenkentzündung handelt, die wegen consecutiver Hektik eine operative Entfernung des kranken Gelenkes erheischt. Es gehört eine auf sorgfältige Beobachtung gegründete reiche Erfahrung und reifes Urtheil dazu, um in solchen Fällen die geeignetste Behandlung anzugeben und namentlich den richtigen Zeitpunkt für den operativen Eingriff zu bestimmen.

B. Unter den ausserhalb des Kranken gelegenen Momenten, welche bei der Bestimmung des Zeitpunktes für die Vornahme einer Operation in Erwägung zu ziehen sind, sind die Jahreszeiten, herrschende epidemische und endemische Einflüsse anzuführen.

Die Jahreszeiten üben einen unverkennbaren Einfluss auf den gesunden Menschen aus, welcher sich hauptsächlich dadurch zu erkennen giebt, dass er nicht nur eine bestimmte Disposition für gewisse Krankheiten erzeugt, sondern auch gewisse Störungen selbst unmittelbar nach sich zieht. Bei Kranken und Operirten tritt ein solcher Einfluss der Jahreszeiten und der von denselben abhängigen Witterung noch viel deutlicher hervor als bei Gesunden, da erstere

für alle äusseren Einflüsse viel empfänglicher sind. Häufiger Temperatur- und Witterungswechsel, Stürme, kaltes regnerisches Wetter etc. üben theils direct einen nachtheiligen Einfluss auf den Operirten aus durch Hervorrufung von Schmerz, Rheumatismus, Entzündung, Rothlauf, Katarrh etc. — wie oft habe ich in meiner Klinik nach einem rasch eingetretenen Witterungswechsel andern Tages die meisten Operirten über plötzlich eingetretene Störung und Verschlechterung ihres Befindens durch Schlaflosigkeit, Schmerz etc. klagen gehört —, theils indirect dadurch, dass sie die Kranken zwingen, längere Zeit Bett und Zimmer zu hüten, als dieses zu einer anderen günstigeren Jahreszeit der Fall sein würde. Wenn nun auch durch solche Einflüsse der Erfolg einer Operation nur ausnahmsweise ganz vereitelt werden dürfte, so wird man doch wohl nicht in Abrede ziehen können, dass dadurch wenigstens die Genesung des Kranken verzögert wird, die Wunde nach einer grösseren blutigen Operation langsamer ihrer Heilung entgegen geht, deren Heilungsprocess selber eher durch eintretende Zufälle gestört und unterbrochen wird etc.

Bei allen solchen Kranken, bei denen daher eine besondere Geneigtheit zu entzündlichen, rheumatischen etc. Affektionen den Erfolg einer bevorstehenden grössern Operation, z. B. einer Staaroperation ungewisser erscheinen lässt, oder wo ein besonders schwächlicher oder kachektischer Zustand des zu Operirenden besorgen lässt, dass die Reconvalescenz in Folge der Entbehrung frischer Luft eine besonders langsame sein wird, überhaupt überall da, wo man ganz besonders nöthig hat, alle Verhältnisse so einzurichten, dass der Erfolg der Operation möglichst gesichert werde, und wo andererseits von einem Aufschub der Operation kein Nachtheil zu befürchten steht, verschiebe man die bevorstehende Operation auf die günstigste Jahreszeit.

Eine viel grössere Rücksicht auf Jahreszeit würde man bei der Zeitbestimmung für Operationen nehmen müssen, wenn es sich durch weitere Forschung herausstellen sollte, dass die verschiedenen Jahreszeiten einen verschieden grossen Einfluss auf die Entstehung der am meisten gefürchteten Wundkrankheiten ausüben, in der Art nämlich, dass derselbe Kranke zu einer gewissen Jahreszeit operirt, der Entwicklung solcher Wundkrankheiten, namentlich der Pyämie eben

durch den Einfluss dieser Jahreszeit und ganz unabhängig von etwa herrschenden epidemischen etc. Einflüssen, viel mehr ausgesetzt wäre, als wenn er in einer andern Jahreszeit operirt würde. Bei der grossen Anzahl und grösstentheils unvollkommenen Kenntniss derjenigen Momente, welche zur Feststellung eines solchen Einflusses in Rechnung gezogen werden müssen, ist eine Entscheidung zur Zeit noch ganz unmöglich, und kann man sich daher nicht wundern, wenn die Ansichten der Aerzte darüber ganz widersprechend lauten. Während Einige den Sommer und das Frühjahr als die günstigere Jahreszeit bezeichnen, nennen andere den Winter als diejenige Jahreszeit, in welcher Pyämie weniger häufig vorkomme, während noch Andere keiner Jahreszeit einen entschiedenen Einfluss zugestehen und die geringere Häufigkeit der Todesfälle an Pyämie, welche im Winter etwa beobachtet sein sollte, lediglich auf die im Winter viel geringere Häufigkeit derjenigen Verletzungen, Krankheiten und Operationen schieben, die erfahrungsgemäss am häufigsten Pyämie nach sich ziehen.

Meinen bisherigen Wahrnehmungen nach vermag ich mich keiner der angeführten Ansichten ganz anzuschliessen. Nehme ich das Mortalitäts-Verhältniss nach Amputationen in meiner Klinik, welches nach einer vor mehreren Jahren gemachten Zusammenstellung bis dahin durchschnittlich 25% betrug, so zeigte dasselbe je nach den Jahreszeiten eine sehr auffallende Verschiedenheit, indem dasselbe im Sommer (Juni, Juli, August) nur 12% und im Winter (December, Januar, Februar) 20% betrug, während es im Herbst (September, October, November) auf 33% und im Frühjahr (März, April, Mai) auf 40% anstieg. Demnach würde man den Sommer als die günstigste und den Winter als die nächst günstige Jahreszeit, in weiter absteigender Reihe den Herbst und endlich das Frühjahr als die zur Vornahme grösserer blutiger Operationen ungünstigste Jahreszeit bezeichnen müssen.

Indessen bin ich selbst weit entfernt davon, diese Zahlen als massgebend betrachten zu wollen; bei der geringen Anzahl der zu Grunde liegenden Fälle (300) machen sich Zufälligkeiten in ihnen zu sehr geltend, wie denn z. B. im Winter 1867/68 das Mortalitäts-Verhältniss nach Amputationen nur 7% betrug (s. pag. 215), und andererseits sind, wie schon vorhin bemerkt, zur Feststellung des

Einflusses der Jahreszeiten auf Operationen noch zu viele andere Momente in Rechnung zu nehmen. Ich gebe daher diese Zahlen nur als Aufforderung, in dieser Richtung hin umfassendere Forschungen anzustellen.

Noch mehr als für den Einfluss der Jahreszeiten sind Kranke und Operirte für epidemische Einflüsse empfänglich, so dass man daher zu Zeiten, in denen z. B. Katarrhe, Rothlaufe, Entzündungen der Brustorgane etc. eine grosse Ausbreitung gewonnen haben, grössere blutige Operationen nicht gern vornimmt, sondern wenn möglich bis nach dem Erlöschen der Herrschaft dieses *Genius epidemicus* verschiebt.

Das Gleiche gilt auch von endemischen Einflüssen; in Lokalitäten, in denen Typhus, bösartiges Erysipelas, Pyämie, Diphtheritis, Hospitalbrand ihre Herrschaft aufgeschlagen haben, kann es sogar nothwendig werden, auch die geringfügigsten blutigen Eingriffe unterlassen und die Vornahme aller dergleichen Operationen bis nach der Beseitigung dieser schädlichen Einflüsse verschieben zu müssen.

An dieser Stelle mag auch noch auf die wohl allen Vorstehern grösserer chirurgischer Spitäler bekannte Erfahrung hingewiesen werden, dass ihnen öfters solche Kranke vorkommen, namentlich jüngere Leute vom Lande, zumal aus abgelegenen kleinen Ortschaften her, welche alsbald nach ihrer Aufnahme in das Spital über verschiedene Zufälle zu klagen beginnen, die mit ihrer mitgebrachten Erkrankung in keinem ursächlichen Zusammenhange stehen und die man nur von der plötzlichen Veränderung in allen ihren Verhältnissen und von dem psychischen Eindrucke herleiten kann, welchen der ungewohnte Anblick so vieler anderer Kranken, die Angst vor der ihnen plötzlich nahe gerückten Operation etc. neben der Veränderung in Kost, Lebensweise, Umgebung etc. auf sie ausüben. Würde man solche Kranke alsbald nach ihrer Aufnahme operiren, so müsste man befürchten, dass die Folgen und Wirkungen der Operation sich mit denen des veränderten Aufenthaltes combiniren und dadurch auf den Verlauf des Heilungsprocesses nach der Operation in ungünstiger Weise eingewirkt wird. Bei solchen Kranken ist es daher sehr rathsam, wenn ihnen eine grössere blutige Operation, z. B. eine Amputation oder Resection etc. bevorsteht, den Zeitpunkt derselben

etwas hinauszuschieben, um den Kranken zuvor an das Spital sich akklimatisiren zu lassen. Je geringer der Eingriff der bevorstehenden Operation ist, desto weniger wird natürlich eine solche Verschiebung nothwendig, und bei allen dringlichen Operationen fällt sie natürlich ganz weg.

Was schliesslich noch die Tageszeit für die Operation betrifft, so können dieselben selbstverständlich zu jeder Zeit bei Tage wie bei Nacht mit gleichem Erfolge vorgenommen werden. Hat man die Wahl frei, so nimmt man gewöhnlich eine Morgenstunde, weil einerseits der Kranke durch den eben genossenen Schlaf mehr gestärkt, erquickt und beruhigt ist, und andererseits, weil, wenn in der nächstfolgenden Stunde nach der Operation noch Weiteres zu besorgen ist: ein Verband anzulegen, eine eintretende Nachblutung zu stillen etc., dieses leichter und bequemer am Tage als bei Nacht auszuführen ist.

5. Psychische Vorbereitung des Kranken.

Hat der Arzt bei einem Kranken die Nothwendigkeit der Vornahme einer Operation erkannt, so ist es seine nächste Aufgabe, den Kranken psychisch auf dieselbe vorzubereiten, da der Gemüthszustand des Kranken unmittelbar vor, während und nach der Operation einen so grossen Einfluss auf den Ausgang und Erfolg derselben ausübt. In dieser Hinsicht kommt es dem Arzte zu, bei dem Kranken in einer seiner geistigen Individualität angemessenen Weise die innere Ueberzeugung von der Zweckmässigkeit und Nothwendigkeit der bevorstehenden Operation hervorzurufen; der Kranke muss die Ueberzeugung gewinnen, dass die Operation das einzige oder doch jedenfalls das beste Mittel ist, um seinen Leiden und Beschwerden auf schnelle und sichere Weise ein Ende zu machen. Hat nun gleichzeitig der Kranke zu dem Arzte das nöthige Vertrauen, bezüglich seiner Kenntnisse wie seiner technischen Geschicklichkeit, so wird er der bevorstehenden Operation nicht in quälender Angst und Furcht entgegensehen, sondern er wird den Zeitpunkt der Vornahme derselben mit Muth und Hoffnung herbeiwünschen — der wünschenswertheste Gemüthszustand bei dem zu operirenden Kranken.

Die Mittel und Wege, diesen Gemüthszustand bei den zu operirenden Kranken hervorzurufen, sind begreiflicher Weise höchst verschieden je nach dessen psychischer Individualität, je nach dessen

Bildungszustand, nach seiner Anschauungsweise und Vorstellung von der Natur seiner Krankheit, sowie von der Operation selbst, von deren Schmerzhaftigkeit, Dauer, Lebensgefährlichkeit, dem Zustande nach vollzogener Operation etc. etc. Es wird daher von dem operirenden Arzte die Fähigkeit verlangt, einen jeden solchen Kranken je nach seiner psychischen Eigenthümlichkeit aufzufassen, sich ganz in die Lage, Stimmung und Anschauungsweise desselben hinein versetzen zu können und darnach denselben in zweckgemässer Weise auf die bevorstehende Operation psychisch vorzubereiten. Eine nähere Erörterung, wie sich der Arzt dieser Aufgabe bei den verschiedenen Individualitäten zu unterziehen hat, liegt ausser den Gränzen dieser Schrift.

Soll man dem zu operirenden Kranken den Zeitpunkt der Operation genau nach Tag und Stunde im Voraus anzeigen oder nicht? eine Frage, die natürlich nur bei grösseren nicht dringlichen Operationen aufgeworfen werden kann. Beides hat seine Vortheile und Nachtheile. Viele Kranke, denen der Zeitpunkt der Operation einige Tage zuvor angezeigt worden ist, gerathen dadurch leicht in einen Zustand von Angst, Furcht und Unruhe, so dass selbst Appetit und der Schlaf gestört werden, letzterer namentlich in der Nacht unmittelbar vor dem festgesetzten Operationstage, so dass solche Kranke in einem mehr oder minder angegriffenen und erschöpften Zustande zur Operation gebracht werden, was sehr leicht nachtheilige Folgewirkungen während und nach der Operation haben kann. Auf der andern Seite würde es leicht eben so unangenehme Folgen nach sich ziehen können, wenn man den Kranken ganz plötzlich mit der Nachricht von der ihm unmittelbar bevorstehenden Operation überraschen wollte, gar leicht könnte derselbe dadurch in eine so heftige psychische Aufregung oder Depression versetzt werden, dass davon die schlimmsten Zufälle schon während der Operation selbst zu befürchten wären.

Unter diesen Umständen lässt sich daher nicht wohl eine ganz allgemein gültige Regel feststellen, sondern es muss dem Ermessen des Arztes überlassen bleiben, im einzelnen Falle je nach seiner Kenntniss von der Eigenthümlichkeit des betreffenden Kranken zu bestimmen, wie lange vorher demselben der Zeitpunkt der Operation angezeigt werden soll. Mit entschlossenen Kranken,

welche nach der Operation mit Entschiedenheit und voller Fassung verlangen, kann man Rücksprache nehmen und den Zeitpunkt der Operation gemeinschaftlich feststellen. Bei kleinmüthigen, furchtsamen und ängstlichen Kranken pflege ich, nachdem der Kranke sich mit der Vornahme der Operation, z. B. einer Amputation einverstanden erklärt hat, die Zeit derselben nur ungefähr anzugeben, und erst an dem Morgen des Tages, an welchem die Operation vollzogen werden soll, also etwa einige Stunden vorher, den Kranken davon in Kenntniss zu setzen. Auf diese Weise bleiben ängstliche Kranke in der Regel ruhiger und schlafen, namentlich auch in der Nacht vor der Operation, ungestört durch die Angst vor derselben. In der Spitalpraxis lässt sich diese Maxime allerdings viel leichter als in der Privatpraxis durchführen, doch gelingt es auch in dieser öfters durch Verständigung mit den Angehörigen des Kranken, dem letztern die Angst während des Wartens auf die Operation zu benehmen.

Schliesslich findet hier noch die Frage Platz, darf der Arzt an einem Kranken ohne dessen vorgängige Zustimmung oder gar selbst gegen dessen ausdrücklichen Willen, eine für nothwendig erachtete Operation vornehmen? Die Antwort lautet entschieden: Nein! Der Arzt hat nur die Aufgabe, den Kranken und zwar nicht blos denen, die sich aus eigenem Antriebe ihm zuwenden, sondern auch denen, die ihm von dem Staate etc. in öffentlichen Krankenhäusern zur Behandlung zugewiesen werden, seinen Rath nach bestem Wissen und Gewissen zu ertheilen, ihnen die Mittel und Wege anzugeben, durch welche sie von ihrer Krankheit befreit zu werden hoffen dürfen, aber sie zwingen, diese Mittel zu gebrauchen, darf der Arzt nicht; dem Kranken bleibt stets das Recht der Entscheidung, ob er von diesen Mitteln Gebrauch machen will oder nicht, zumal wenn es sich um einen operativen Eingriff handelt, dessen Erfolg stets unsicher ist, der im ungünstigen Falle das Leben verkürzen kann, im günstigen Falle dagegen vielfach eine Entstellung, Verstümmelung oder beschränkte Gebrauchsfähigkeit etc. zurücklässt.

Von jeher habe ich in meinem Wirkungskreise, in der Privatpraxis wie in der Klinik, unverbrüchlich an diesem Grundsatze festgehalten, die Kranken zu einer Operation weder zu zwingen noch zu überreden. Von keiner Operation kann der Erfolg mit Bestimmt-

heit vorhergesagt werden, ich stelle daher den Kranken stets nur vor, welchen Verlauf die in Rede stehende Krankheit nach ärztlicher Beurtheilung voraussichtlich nehmen wird, wenn die Operation nicht vorgenommen wird, und andererseits welcher Verlauf und welcher Zustand des Kranken mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, wenn die Operation vorgenommen wird; die Entscheidung, welcher von beiden Wegen eingeschlagen werden soll, stelle ich ganz dem Kranken anheim, welcher darüber mit sich oder mit seinen Angehörigen zu Rathe gehen mag. Der Kranke soll den Arzt bitten um die Vornahme der Operation — dies ist allein der richtige Standpunkt des Kranken dem operirenden Arzte gegenüber.

Eine Ausnahme machen nur Kinder, Schwachsinnige und Geisteskranke, überhaupt alle Kranke, welche sich nicht im freien Gebrauche ihrer Vernunft befinden, allein auch bei diesen darf der Arzt nur nach eingeholter Zustimmung des oder der nächsten Angehörigen Operationen vornehmen, es sei denn, dass bei weiter Entfernung derselben Lebensgefahr auf dem Verzuge haftete, wie z. B. bei Herniotomie wegen eingeklemmten Bruches, bei Tracheotomie wegen drohender Erstickungsgefahr etc.

6. Somatische Vorbereitung des Kranken.

Man kann eine allgemeine und eine örtliche somatische Vorbereitung des Kranken zu Operationen unterscheiden.

Was die allgemeine Vorbereitung betrifft, so hat man wohl als Vorschrift aufgestellt, dass vor der Vornahme einer Operation alle somatischen Störungen, welche ausser dem die Operation indicirenden Lokalleiden vorhanden sind, beseitigt werden müssen, — eine Regel, welche jedoch in dieser Weise hingestellt ganz unhaltbar ist.

Man kann vielmehr nur den Grundsatz aufstellen, dass bei dem zu operirenden Kranken alle diejenigen sonst vorhandenen Krankheitszustände, von denen ein nachtheiliger Einfluss auf die Vornahme und den Verlauf nach der Operation zu befürchten steht, vor der Operation durch entsprechende ärztliche Einwirkung mittelst pharmaceutischer und diätetischer Mittel beseitigt werden, falls dieses möglich und der dazu erforderliche Aufschub ohne Nachtheil für den Kranken zulässig ist; können diese Bedingungen nicht gehalten werden, so operire man sofort, wenn schon dadurch die Vorhersage in verschiedenem Grade getrübt werden muss, und natürlich um so

mehr, je höher jener nachtheilige Einfluss auf den Verlauf nach der Operation zu veranschlagen ist.

Eine eigentliche auf die Operation selbst sich beziehende Vorbereitung, wie man sie früher fast durchgängig jeder grösseren Operation durch Anwendung sog. blut- und säftereinigender Mittel, durch Aderlässe, Klystiere etc. voranzuschicken pflegte, ist gegenwärtig ganz ausser Gebrauch, bei übrigens Gesunden zum mindesten auch ganz überflüssig.

Dagegen sind öfters gewisse örtliche Vorbereitungen des zu operirenden Theiles selbst oder eines Nachbartheiles nothwendig, wie z. B. abgesehen von der sorgfältigen Reinigung des zu operirenden Theiles und dem Abrasiren etwa vorhandener Haare, die Anfüllung eines hohlen Körpertheiles mit Flüssigkeit, um denselben für die Finger und die Instrumente des Operateurs leichter auffindbar zu machen, oder um Instrumente in demselben frei bewegen zu können (Blase vor dem hohen Steinschnitt und vor der Steinzertrümmerung); andererseits die Verminderung des Volumens gewisser Behälter in der Nachbarschaft des zu operirenden Theiles durch Entleerung ihres Inhaltes (Mastdarm, Blase); Anlegung gewisser Verbände, Maschinen etc. vor der Operation, um den Kranken an das Tragen derselben nach der Operation zu gewöhnen (Jacke etc. bei Rhinoplastik aus Armhaut); Einträufeln von Atropinsolution vor Staaroperationen. Am häufigsten und öfters in der ausgedehntesten Weise wird eine solche somatische Vorbereitung durch Einführung von Instrumenten etc. bei laryngoskopischen Operationen behufs der Entfernung von Neugebilden etc. gefordert.

Was endlich noch die hieher gehörigen Vorbereitungen betrifft, um den zu operirenden Körpertheil oder den Kranken überhaupt gegen die von der Operation drohenden Schmerzen unempfindlich zu machen, so wird denselben ihrer Wichtigkeit wegen am Schlusse dieser Betrachtung ein besonderer Abschnitt „Von der chirurgischen Anästhesie“ gewidmet werden.

7. Lokal und Beleuchtung.

In den meisten Spitälern und namentlich in allen zum klinischen Unterricht bestimmten Spitälern ist ein besonderes Lokal vorhanden, in welchem die Operationen vorgenommen werden — Operations-Saal, Operations-Zimmer. In den klinischen Anstalten ist

in der Regel der zur Vornahme der Operationen erforderliche Raum von dem für die Zuhörer bestimmten Raume abgegränzt und letzterer mit stufenförmig ansteigenden Sitzplätzen versehen, welche entweder in einem Halbkreise um den Operationsraum herum angebracht sind — Amphitheater —, oder, was zweckmässiger ist, nur zu beiden Seiten jenes Raumes emporsteigen.

Das Operationszimmer sei wo möglich nach Norden gelegen, dem Tageslicht ganz frei zugänglich, welches durch ein grosses, breites und bis zur Decke des Zimmers reichendes Fenster direct auf den Operationsraum einfallen muss; reines Oberlicht, d. h. von oben her allein einfallendes Licht ist unzweckmässig.

In den klinischen Anstalten werden nicht nur alle in die Zeit des Unterrichts fallende Operationen in dem dazu bestimmten Saale vorgenommen, sondern auch die ausser dieser Zeit vorkommenden Operationen, mit Ausnahme mancher kleineren, nur kurze Zeit dauernden und wenig Apparat in Anspruch nehmenden Operationen bei bettlägerigen Kranken, wie namentlich die Eröffnung von Abscessen, einfache Incisionen, Gefässunterbindungen bei Nachblutungen nach Operationen etc.

Auch ganz abgesehen von Unterrichtszwecken muss es als durchaus zweckmässig bezeichnet werden, in Spitälern ein eigenes Operationszimmer einzurichten und in diesem alle wichtigeren Operationen vorzunehmen, mag auch noch jüngst das Gegentheil als Regel aufgestellt sein unter lebhafter Schilderung der Vortheile, welche den Kranken von dem Operiren im Krankenzimmer erwachsen sollen.

Wird im Operationssaale operirt, so können daselbst nicht nur alle dazu nöthigen Vorbereitungen getroffen werden, ohne dass der zu operirende Kranke diese Zurüstungen selber mitanzusehen hat, was für manche ängstliche Gemüther schon eine grössere Pein machen kann, als die in der Chloroformnarkose zu überstehende Operation selbst, sondern es lassen sich diese Vorbereitungen daselbst besser und mit einem geringeren Aufwande an Zeit und Mühe treffen. Die meisten Kranken bitten, bei den an ihnen vorzunehmenden Operationen nur eine möglichst kleine Zahl von Personen anwesend sein zu lassen, sie scheuen sich vor jedem unnöthigen Zeugen ihres Verhaltens, ihrer Ausbrüche von Angst, Schmerz etc.

unmittelbar vor und während der Operation; weibliche Kranke bitten noch um so mehr darum, wenn bei ihnen behufs der Operation weiter gehende Entblössungen ihres Körpers vorgenommen werden müssen. Das Hinübergeführt- oder Hinübergetragenwerden des Kranken aus seinem Zimmer in den Operationssaal erscheint demselben nur ausnahmsweise so schrecklich „wie ein Hinführen zur Schlachtbank", und wo es der Fall sein sollte, kann man ja einen solchen Kranken in seinem Bette chloroformiren und dann in der Chloroformnarkose in den Operationssaal hinübertragen. Wie inhuman ist es, andere Kranke, die ebenfalls schon in Angst vor den ihnen drohenden Operationen daliegen, ungefragt zu Augen- und Ohrenzeugen solcher grösseren blutigen Operationen zu machen, wenn man weiss, wie gross die Furcht der meisten Menschen vor blutigen Eingriffen ist, und wie sehr sie oft schon durch den blossen Anblick der Vorbereitungen dazu, der herbeigeholten Instrumente etc. geängstigt und erschreckt werden! Wie oft sieht man schon bei Vornahme kleinerer Operationen im Krankensaale andere Kranke voller Angst davon laufen oder in ihren Betten die Decken über den Kopf in die Höhe ziehen, um Nichts zu sehen und zu hören! Wie oft hört man Kranke aus ungebildeten Ständen verschiedenen Alters und Geschlechts während der Operation in der Chloroformnarkose die gemeinsten Schimpfwörter etc. gegen den Operateur und seine Gehilfen ausstossen! Ist es zweckmässig, auch hiezu alle übrigen Kranken zu Ohrenzeugen zu machen?

Auch in der Privatpraxis ist es bei grossen blutigen Operationen zweckmässiger, dieselben in einem anderen Zimmer vorzunehmen, welches dicht neben dem gelegen ist, in welchem der Kranke nach der Operation liegen soll. Wird dann der Kranke unmittelbar nach Vollendung der Operation und des Verbandes in sein Bett in dem Nebenzimmer gebracht, so werden dadurch mit einem Male alle äusseren Erinnerungszeichen an die überstandene Operation entfernt, es fällt jede weitere Beunruhigung und Störung des Kranken durch das Aufräumen der Instrumente und der sonstigen Utensilien, durch das Reinigen und Putzen des Zimmers etc. hinweg.

Zur Beleuchtung benutzt man immer, wo es nur möglich, das Tageslicht, welches dem künstlichen Lichte unbedingt vorzuziehen ist.

Fehlt dasselbe, so sorge man für eine hinreichende künstliche Beleuchtung, am besten durch eine entsprechende Anzahl Wachslichter, welche von Gehülfen in der Nähe der Operationsstelle so gehalten werden, dass sie das Auge des Operirenden nicht blenden.

Bei manchen Operationen, welche in der Tiefe von Körperhöhlen vorgenommen werden, bedarf man eines künstlichen Lichtes, welches durch besonders dazu construirte, das Licht concentrirende und reflectirende Apparate in die Tiefe dieser Körperhöhlen hineingeleitet wird, so namentlich in Nasen-, Rachen- und Kehlkopfshöhle.

In der Regel pflegen Kranke nach überstandener Operation, namentlich nach grösseren blutigen Operationen, in derselben Lokalität weiter behandelt zu werden, und hat deshalb der Arzt bei der Wahl des Ortes der Operation hierauf schon die nöthige Rücksicht zu nehmen. Für die weitaus grössere Mehrzahl der zu operirenden Kranken dürfte in dieser Beziehung am besten gesorgt sein in einer gut eingerichteten und gut geleiteten öffentlichen oder privaten Heilanstalt. Man braucht keine grosse Anzahl von blutigen Operationen in Privatwohnungen, zumal auf dem Lande gemacht zu haben, um sich davon zu überzeugen, mit welchen Umständen und Schwierigkeiten in diesen Wohnungen, ganz abgesehen von den Hütten der Armen, die Nachbehandlung verbunden ist, wie leicht sogar der Erfolg der Operation ganz vereitelt werden kann durch plötzlich eintretende Zufälle, bei denen die nöthige ärztliche Hülfe nicht rechtzeitig zur Stelle ist.

Manche Aerzte tragen zwar Bedenken, Kranke, welche sich nicht schon in einem Spitale befinden, behufs der Vornahme einer grösseren Operation aus ihrer Wohnung in eine solche Anstalt eintreten zu lassen, lediglich aus Furcht, dass diese Kranken möglicher Weise dort von den schädlichen Einwirkungen getroffen werden, welche in Spitälern stets vorhanden sein sollen. Am Weitesten in dieser Beziehung geht wohl Billroth, indem er schreibt: „Kann man über den Ort entscheiden, wo der Kranke operirt und später behandelt werden soll, so wird man nur dann ein Spital wählen, wenn die Verhältnisse es durchaus nicht anders gestatten, wie dies leider bei den meisten armen Patienten der Fall ist. Selbst ein abgesondertes einzelnes Zimmer im Spital ist nicht so gut, wie ein

Zimmer in einem beliebigen Privathause. Wenn man von diesem Princip aus äusserlichen praktischen Gründen oft abweichen muss, so ist das ein Uebel.“

Ich gestehe, mich dieses „Uebels“ schon oft schuldig gemacht und dennoch dasselbe noch nie bereut zu haben. Wie viele Kranke von beiden Geschlechtern, aus jedem Alter und aus allen Ständen, die sich von mir operiren lassen wollten, habe ich schon zu diesem Zwecke in meine Klinik aufgenommen! Allerdings möchte ich nicht in jedes Spital und zu jeder Zeit Kranke zur Operation schicken, allein ich würde gar keinen Anstand nehmen, mich selbst in ein Separatzimmer eines kleinen Spitales, welches eine gesunde Lage hat, zweckmässig eingerichtet ist und gut geleitet wird, zu einer Zeit zu begeben, in welcher in diesem Spitale keine Spuren epidemischer oder endemischer Krankheitsursachen bemerkbar sind. Unter solchen Umständen ist kein Grund abzusehen, weshalb der Operirte hier von solchen äusseren Schädlichkeiten getroffen werden soll, gegen die er in einem Zimmer in einem beliebigen Privathause vollständig geschützt sein würde.

Ueberhaupt vermag ich die Ansicht nicht zu theilen, als ob jedes Spital an sich schon der permanente Heerd und Sitz solcher Schädlichkeiten sei, welche den ungünstigen Ausgang von Operationen herbeiführen. Es giebt allerdings derartige Spitäler, in denen solche Schädlichkeiten permanent oder fast permanent vorhanden sind und ihren Einfluss auf die Kranken geltend machen, namentlich solche Spitäler, in denen fortwährend eine sehr grosse Anzahl von Kranken, Verwundeten und Operirten mit grossen eiternden oder jauchenden Flächen zusammengedrängt liegt.

Die am meisten gefürchteten Wundkrankheiten, deren Entstehung auf Rechnung der vorhin bezeichneten Spitalsbeschaffenheit geschrieben wird, sind Pyämie, Erysipelas, Nosokomialgangrän und Tetanus. Von diesen habe ich die beiden letztgenannten Wundkrankheiten in meiner Klinik während eines 25jährigen Zeitraumes nie gesehen, an Wunderysipel habe ich noch keinen Operirten verloren, bleibt somit nur noch die Pyämie, der allerdings die meisten (ungefähr ²/₃) Todesfälle derjenigen Kranken, die nach Operationen gestorben sind, zuzuschreiben sind.

Bezüglich der Entstehungsweise der Pyämie bin ich weit davon

entfernt, läugnen zu wollen, dass dieselbe auf miasmatischem und contagiösem Wege in einem Spitale sich entwickeln und ausbreiten könne, so dass zu dieser Zeit in diesem Spitale befindliche Kranke und Operirte von Pyämie ergriffen werden, welche in einer anderen entfernten Lokalität, in einem Privathause, behandelt von dieser Infection freigeblieben sein würden. Allein mindestens eben so gewiss ist es auch, dass Pyämie rein durch sog. epidemische Einflüsse hervorgerufen werden kann, oder dass dieselbe Folge rein lokaler Krankheitsprocesse in dem Körper des Verletzten oder Operirten ist, mithin in diesen beiden Fällen Wirkung oder Folge von Ursachen, denen dieselben Kranken in der gleichen Weise ausgesetzt sind, mögen sie in einem Spitale oder in einem Privathause verpflegt und behandelt werden.

Es müsste demnach, um die Billroth'sche Behauptung zu begründen, festgestellt werden müssen, welches das Häufigkeits-Verhältniss zwischen der (Sit venia verbo!) spitalen und der sonstigen Entstehung der Pyämie ist. Natürlich kann dieses Verhältniss dann aber nicht in Bausch und Bogen für alle Spitäler festgestellt werden, sondern es muss dasselbe für jedes einzelne Spital ermittelt werden. Erst wenn dieses geschehen ist, wird ein annähernd sicheres Urtheil darüber möglich sein, ob und in welchem Grade ein Kranker, der sich behufs einer Operation in ein Spital begiebt, in diesem Spitale der Gefahr der Pyämie sich mehr aussetzt, als wenn er sich derselben Operation in einem Privathause unterzieht.

Meinen bisherigen Erfahrungen nach bin ich sehr geneigt zu glauben, dass sich dieses Verhältniss bezüglich der vorhin erwähnten kleinen, günstig situirten Spitäler auf ein sehr Geringes, ja vielleicht auf Null reduciren wird. Allerdings kommt auch in diesen Spitälern immer noch eine grössere Menge von Todesfällen an Pyämie vor, als in den Privatwohnungen, allein diese Mehrzahl dürfte sich höchst wahrscheinlich — denn genaue statistische Erhebungen fehlen darüber noch gänzlich — vollständig auf die ungleich grössere Anzahl der zur Pyämie disponirten Fälle von schwereren Verletzungen und grossen Operationen reduciren, welche in den Spitälern so viel mehr als in den Privatwohnungen vorkommen.

Zur Begründung dieser meiner Ansicht, welche übrigens auch

von manchen anderen Aerzten getheilt werden dürfte, will ich nur kurz folgende Thatsachen anführen.

Innerhalb der letzten 25 Jahre sind in der Stadt Tübingen in Privatwohnungen bei Kranken, und zwar bei solchen, die sich unter günstigen äusseren Verhältnissen befanden, nur drei Amputationen und Exarticulationen je von einem anderen Arzte vorgenommen worden, nämlich eine Amputation des Oberschenkels, eine Amputation des Unterschenkels und eine Exarticulation der kleinen Zehe — alle drei Operirte starben an Pyämie. In einem vierten Falle, in welchem ich zur Exarticulation zweier Zehen nebst Resection der vorderen Enden der entsprechenden Mittelfussknochen hinzugerufen worden war, bekam der Kranke am Abend vor dem zur Operation bestimmten Tage einen Schüttelfrost und starb einige Tage darauf (nicht operirt) an Pyämie.

Während der gleichen Zeit (von Ostern 1843 bis Ostern 1868) habe ich in meiner Klinik etwas über 360 Amputationen und Exarticulationen gemacht, von denen etwa 270 einen günstigen und 90 einen ungünstigen Ausgang genommen haben, darunter ungefähr 60 an Pyämie. Demnach ein Mortalitätsverhältniss an Pyämie von $16^2/_3$% bei den Amputationen in der Klinik, welchem ein Verhältniss von 100% in der Stadt gegenüberstehen würde, wenn man aus so kleinen Zahlen überhaupt ein Procent-Verhältniss aufstellen dürfte.

In einzelnen kleineren Zeitabschnitten hat sich noch ein viel günstigeres Mortalitätsverhältniss in der Klinik herausgestellt, so z. B. habe ich in dem letztverflossenen Wintersemester von November 1867 bis März 1868, abgesehen von allen anderen Operationen 14 Amputationen und Exarticulationen gemacht und nur einen einzigen Amputirten verloren, was einem Mortalitätsverhältniss von 7% entspricht. Von fünf Amputationen des Oberschenkels, drei des Unterschenkels, je einer des Oberarms und Vorderarms, einer Exarticulation sämmtlicher fünf Zehen und drei Exarticulationen einzelner Zehen und Finger hat nur die eine Amputation des Oberarms bei einem Studirenden einen tödtlichen Ausgang durch Pyämie genommen, welche wegen immer sich wiederholender Blutungen, 14 Tage nach der Aufnahme mit einem complicirten Splitterbruche des Vorderarms gemacht ward. Die bei der Section gefundenen grossen Leberabscesse hatten höchst wahrscheinlich schon vor der Amputation ihren Aus-

gangspunkt in dem grossen Jaucheheerde im Umfange der Bruchstelle genommen, welchem auch die Blutungen entstammten. Dieser Fall hat übrigens gerade für die vorliegende Frage noch dadurch ein besonderes Interesse gewonnen, dass er Gegenstand einer schwurgerichtlichen Verhandlung war, in welcher das tödtliche Ende statt auf die von fremder Hand zugefügte Verletzung des Vorderarms, auf die durch ungünstige Spitaleinflüsse zu einem tödtlichen Ende geführte Amputation des Oberarms hatte geschoben werden sollen.

Am günstigsten gestaltete sich das Mortalitäts-Verhältniss in dem Sommer-Semester 1862 (vom 1. April bis 30. September), in welchem ich 19 Amputationen und Exarticulationen vollzog, nämlich 2 Amputationen des Oberschenkels, 1 des Unterschenkels, 3 des Oberarms, 3 des Vorderarms, 3 an den Fingern, 4 Exarticulationen an den Fingern, 1 Exarticulation des Fusses unter dem Talus nach Malgaigne und 2 Exarticulationen in dem Tarsus nach Chopart, welche Operationen sämmtlich einen günstigen Erfolg hatten, also ein Mortalitäts-Verhältniss von 0%.

8. Apparat zur Operation.

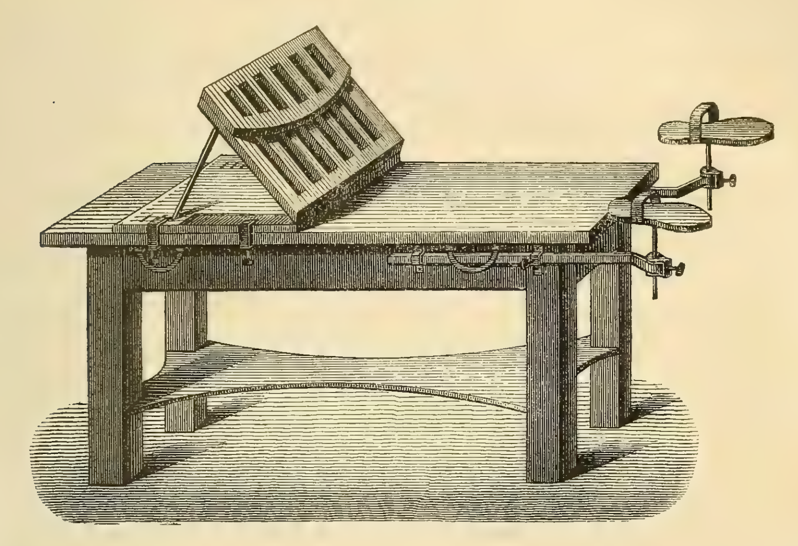
Von grösster Wichtigkeit ist es, vor dem Beginn einer Operation den gesammten dazu erforderlichen Apparat vollständig und in gehöriger Ordnung herzurichten und nicht nur für eine zweckmässige Lagerstätte des zu Operirenden, sondern auch für die Herbeischaffung und Zurechtlegung sämmtlicher nöthig erscheinender Instrumente, Verbandstücke und sonstiger Utensilien zu sorgen.

Als *Lagerstätte des Kranken* während der Operation dienen nach Umständen ein Tisch, ein Stuhl oder ein Bett, zweckentsprechend zubereitet. In der Privatpraxis hat sich der Arzt aus den vorhandenen Meubeln das Passendste auszusuchen und daraus für den Kranken eine möglichst bequeme und sichere Lagerstätte zu bereiten: Tische, Betten, Stühle, Sophas, ja Fortepianos können eben so wie alte Holzkisten und Bretter zu solchem Zwecke Verwendung finden.

In Spitälern finden sich in der Regel besonders dazu bestimmte sog. *Operationstische* und *Operationsstühle*, von denen beiden eine sehr grosse Anzahl meist mit sehr complicirter Einrichtung und Zusammensetzung angegeben worden ist, auf deren Beschreibung hier jedoch nicht näher eingegangen werden kann.

Vielmehr beschränke ich mich hier auf Beschreibung desjenigen Operationstisches und Operationsstuhles, welche ich für meine

Fig. 267.



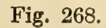
Klinik angegeben und seit vielen Jahren täglich benutzt habe, und welche jedenfalls den Vorzug der Einfachheit und Dauerhaftigkeit für sich in Anspruch nehmen.

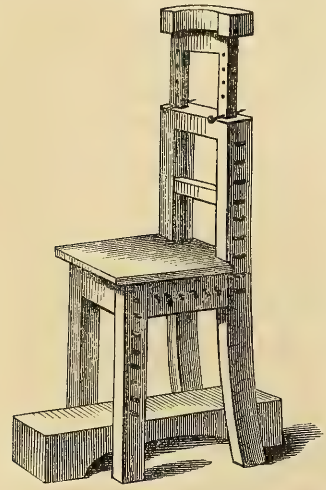
Der Operationstisch (Fig. 267) ist ein gewöhnlicher länglicher Tisch aus hartem Holze mit vier graden dicken Füssen und einer Platte von 150 Cmtr. Länge und 60 Cmtr. Breite, welche Platte in der Nähe ihrer vier Ecken unterwärts mit vier eisernen Handhaben versehen ist, an welchen die Platte leicht aus dem Untergestell emporgehoben und mit dem darauf liegenden Kranken überall hin getragen werden kann. Auf der Platte liegt ein Gestell, welches einerseits mit einem in die Höhe zu schlagenden und unter einem beliebigen spitzen Winkel stellbaren Gitterrahmen versehen ist, um als Lehne bei halbsitzender Stellung des Kranken zu dienen, anderseits mit zwei Paaren eiserner viereckiger Haken, welche um die beiden Längenränder der Tischplatte hinabgreifen und durch Flügelschrauben an der unteren Seite der Tischplatte befestigt werden können. Zufolge dieser Einrichtung kann dieses Gestell äusserst leicht an jeder beliebigen Stelle der Tischplatte festgestellt oder ganz entfernt werden. An dem einen Ende des Tischgestelles ist

je an der Längsseite eine in zwei Schleifen horizontal laufende Eisenstange angebracht, welche an ihrem freien Ende durchlöchert ist und in diesem Loche einen runden Eisenstab enthält, welcher auf seinem oberen Ende eine dicke hölzerne Fusssohle mit Fussrücken-Riemen trägt, unter welchem der Fuss des Kranken durchgesteckt und so sehr leicht fixirt wird. Mittelst Stellschrauben kann diese Holzsohle höher oder tiefer, und eben so die horizontale Eisenstange näher oder entfernter von dem Tischrande festgestellt werden, wie es die Grösse des Kranken etc. bei den an dem Damme und dem Becken desselben vorzunehmenden Operationen verlangt. Nur bei diesen Operationen werden diese Eisenstangen mit den Fussbrettern benutzt, indem sie in die erwähnten Schleifen hineingesteckt werden, bei allen anderen Operationen dagegen bleiben sie weg.

Beim Gebrauch wird der Tisch mit einem wollenen Teppich oder mit einer dünnen Rosshaarmatraze belegt und darüber ein wasserdichter Stoff ausgebreitet zur Verhinderung der Beschmutzung der Matraze durch Blut, Wasser etc.

Der Operationsstuhl (Fig. 268) ist ein einfacher aber sehr massiger viereckiger Holzstuhl mit einer geraden Rückenlehne, welche nach Bedarf ausgezogen und verlängert werden kann, so dass das Hinterhaupt des Kranken auf deren oberem Rande stets eine feste Unterstützung findet. An den beiden Seiten dieses Stuhles, und zwar sowohl des Sitzes wie auch der Füsse und der Lehne, sind in kurzen Abständen kleine eiserne Häkchen oder Nägel mit konischem Kopfe und dünnem Halse eingeschlagen, an welche die Riemen angehakt werden, welche zur Befestigung des Kranken während der Operation (Fig. 269) etwa gebraucht werden. Zwischen den Füssen des Stuhles, welche eine grössere Länge (65 Cmtr.) als bei den gewöhnlichen Stühlen haben, damit der darauf Sitzende besser von den klinischen Zuhörern gesehen werden kann, be-


Fig. 268.



findet sich eine längliche Bank von Holz, welche nach vorn geschoben zum Aufsteigen auf den Stuhl dient, während der Operation aber nach hinten geschoben wird, damit der hinter dem zu operirenden Kranken stehende und dessen Kopf haltende Gehülfe einen sichern Platz darauf findet, während die vorn frei hinabhängenden Beine des Kranken keinen Stützpunkt zum Anstemmen finden.

Bezüglich des zur Operation erforderlichen Instrumental-Apparates halte man sich von vorn herein an den Grundsatz, sich möglichst weniger und namentlich möglichst einfacher Instrumente zu bedienen. Nicht die Instrumente, sondern die Hand des Arztes soll operiren, diese soll möglichst geübt und geschickt sein; je einfacher das Instrument und je geschickter die dasselbe führende Hand, desto grösser die Bürgschaft für vollkommene technische Ausführung der Operation; je complicirter das Instrument, desto mehr wird die Ausführung der Operation von der Beschaffenheit und von dem Zustande des Instruments abhängig.

Auf der andern Seite hüte man sich aber auch, dieses Streben nach Einfachheit zu übertreiben; man frage sich gegebenen Falles nicht, ob man die vorliegende technische Aufgabe möglicher Weise mit einem gerade zu Gebote stehenden Instrumente wird erreichen können, sondern mit welchem Instrumente sich der vorliegende Zweck auf die für den Kranken am wenigsten unangenehme und schmerzhafte Weise, also am leichtesten und sichersten erreichen lasse. Immerhin wird man auch bei Festhaltung dieses Grundsatzes nur eine sehr kleine Anzahl von Instrumenten aus der grossen chirurgischen Rüstkammer zum Gebrauch nöthig haben.

Vor dem Beginn jeder Operation überlege der Arzt, welche Instrumente er zu deren Ausführung nöthig haben wird, und sorge dafür, dass sowohl diejenigen Instrumente, welche gewiss gebraucht werden, als auch die, welche nur vielleicht, z. B. auch bei einem etwaigen Irrthum in der Diagnose zur Anwendung kommen, vollständig und in gutem Stande vorhanden sind, dass namentlich Schneiden und Spitzen bei scharfen Instrumenten gehörig scharf und rein sind etc.

Instrumente und Instrumententheile, welche während des Gebrauches bei einer Operation leicht sich verbiegen oder zerbrechen, leicht stumpf oder sonst untauglich werden können, halte man wo

möglich in mehrfacher Anzahl vorräthig. Besonders gilt diese Regel auch von den zur Blutstillung erforderlichen Arterienpincetten und Ligaturfäden, welche letztere immer in überflüssiger Anzahl vorhanden sein müssen.

Instrumente, welche in natürliche Höhlen und Kanäle des Körpers eingeführt werden sollen: Katheter, Specula, Zangen, alle laryngoskopischen und rhinoskopischen Instrumente erwärme man vor dem Einführen über einer Flamme oder durch Eintauchen in heisses Wasser bis zur Temperatur des Körpers, und wo von denselben eine störende Reibung an der Höhlenwandung zu befürchten ist, bestreiche man deren Oberfläche zuvor mit etwas Mandel- oder Olivenöl.

Schneidende Instrumente mit Oel zu bestreichen ist unzweckmässig, da die Meinung, dass dieselben dann sanfter eindringen und weniger Schmerz verursachen, eben so wie die Meinung, dass das sich davon abstreifende Oel der freigelegten Schnittfläche einen gewissen Schutz gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft verschaffe, durchaus nicht begründet ist. Nur bei stechenden Instrumenten, welche tief eingestossen werden, wie namentlich bei manchen Punktionen mit dem Troikart, wird das Eindringen der Canüle etc. durch eine leichte Anfettung erleichtert.

Bei grösseren Operationen legt man die sämmtlichen dazu erforderlichen Instrumente einschliesslich des Blutstillungsapparates in der Reihenfolge, in welcher sie gebraucht werden sollen, auf einen nahe stehenden Tisch oder auf ein Bett und bedeckt sie bis zum Beginn der Operation mit einem Tuche, weil der Anblick derselben dem Kranken immer höchst peinlich ist und leicht seine Standhaftigkeit erschüttert. Sind ja sogar schon zur Operation entschlossene und vorbereitete Kranke, welche die zur Operation bestimmten Instrumente durch das Vorzimmer des Operationssaales an sich vorübertragen sahen, sofort aus dem Krankenhause davon geeilt!

Ist die Anzahl der in Bereitschaft gelegten Instrumente eine sehr grosse, wie z. B. bei manchen Resectionen, bei der Entfernung mancher Rachenpolypen etc., so sondert man diejenigen ab, welche nur vielleicht zur Anwendung kommen, und legt sie auf ein besonderes Brett.

Ebenso legt man auch die zum Verband nach vollendeter Ope-

ration erforderlichen Verbandstücke übersichtlich geordnet auf ein besonderes Brett, wo möglich in mehrfacher Anzahl, um darunter das Passendste auswählen zu können, nöthigenfalls auch um rasch verdorbene und beschmutzte Verbandstücke durch neue sofort wieder ersetzen zu können.

Ausser den Instrumenten und den Verbandgeräthen hat man bei fast allen, namentlich blutigen Operationen noch für hinlängliche Mengen kalten und warmen Wassers zu sorgen, desgleichen für Schwämme und Handtücher in mehrfacher Anzahl, für Verbandbecken und andere Gefässe zum Auffangen von Blut und sonstigen Flüssigkeiten des Körpers, die bei der Operation entleert werden sollen.

Endlich halte man auch ausser dem zur Anästhesie erforderlichen Apparat noch einige Restaurationsmittel in Bereitschaft für den Fall, dass der Kranke während der Operation sehr erschöpft oder ohnmächtig wird, namentlich etwas Wein, Hoffmannsche Tropfen, Aether, Salmiakgeist, Essig oder *Acidum aceticum aromaticum*, *Tinctura opii*, frisches Trinkwasser etc.

9. Gehilfen.

Eine nicht minder wichtige Aufgabe des operirenden Arztes ist es, für tüchtige Gehilfen zu sorgen, die bei der Mehrzahl der Operationen nicht entbehrt werden können, ja von deren gehöriger Mitwirkung der Erfolg oder Misserfolg einer Operation zuweilen eben so sehr als von dem Operateur selbst abhängt.

Die Anzahl der Gehilfen ist natürlich je nach der Operation sehr verschieden, ja sogar bei einer und derselben Operation, je nachdem man nur die absolut nothwendigen oder auch die weiteren Gehilfen zählt, welche mit Vortheil dabei verwendet werden können. Während man in der klinischen Praxis gern eine grössere Anzahl von Gehilfen wählt, schon um einer grösseren Anzahl von Studirenden Gelegenheit zu geben, sich in dergleichen chirurgischen Dienstleistungen zu üben, hat man in der Privatpraxis viel häufiger die entgegengesetzte Maxime zu befolgen, und sich auf die nothwendigsten Gehilfen zu beschränken, schon weil das Zusammenkommen einer grösseren Anzahl von Personen behufs der Vornahme einer Operation auf den betreffenden Kranken immer einen sehr unangenehmen, seine Angst und Furcht vor dem bevorstehenden

Akte vermehrenden Eindruck macht. In manchen Fällen, wo man diesen Eindruck besonders zu fürchten Ursache hat, kann man es auch so einrichten, dass man die Operation mit nur einem oder zwei Gehilfen beginnt, und erst nachdem der Kranke durch Chloroform eingeschläfert worden ist, die weiteren Gehilfen von dem Kranken unbemerkt in das Operationszimmer eintreten lässt.

Zu Gehilfen wählt man je nach den Umständen theils sachverständige Collegen aus, welche unmittelbar bei der Operation selbst mithelfen durch Offenhalten der Wunde, durch Anspannung der Haut oder anderer Theile, ferner zur Verhinderung oder Beseitigung störender Blutung, durch Druck, Unterbindung, beständiges Auftupfen hervorsickernden Blutes, zum Chloroformiren des Kranken etc.; theils nimmt man dazu solche Personen, welche neben einiger Gewandtheit in Handleistungen hinreichende physische Kraft und Standhaftigkeit des Gemüthes besitzen, um nicht durch die Schmerzensäusserungen des Kranken oder durch das fliessende Blut erschüttert oder gar in Ohnmacht versetzt zu werden. Dieselben haben theils den Kranken während der Operation zu fixiren oder das Glied zu halten, an welchem operirt wird, theils die erforderlichen Instrumente und sonstigen Utensilien zuzureichen, wieder wegzulegen etc.

Unmittelbar vor dem Beginn einer grösseren Operation, bei welcher mehrere Gehilfen nothwendig sind, ist es von grösstem Nutzen, wenn der Operateur seinen Gehilfen den von ihm gefassten Plan der Operation auseinandersetzt, bei jedem Akte derselben die nothwendigen oder vielleicht eintretenden Zufälle angiebt und Jedem der Gehilfen zugleich auch seine Stelle anweist und das, was jeder Einzelne dabei zu thun hat. Wird auf diese Weise einem jeden Mitwirkenden genau seine Aufgabe zugetheilt, beschränkt sich dann Jeder auf die pünktliche Erfüllung dieser seiner Aufgabe ohne Geräusch und ohne Hin- und Herrennen, und vermeidet es, in den Thätigkeitskreis seiner Mithelfer einzugreifen, während er andererseits auch nur eines Winkes oder leisen Wortes des Operateurs zur Ausführung seiner Aufgabe bedarf, greift auf diese Weise die Thätigkeit Aller harmonisch ineinander, so gewährt dieses die sicherste Bürgschaft für schnelle und glückliche technische Vollendung der Operation.

10. Lagerung des Kranken.

Stellung des Operateurs und der Gehilfen.

Die Betrachtung dieser Momente bildet den Schluss der Erörterung der Umstände vor der Operation, weil die vor dem Beginn der Operation eingenommene Stellung und Lagerung in der Regel auch während der ganzen Dauer der Operation eingehalten wird. Dieser Umstand ist es auch, welcher manchen Schriftsteller bewogen hat, diese Momente erst in dem nächstfolgenden Abschnitte abzuhandeln.

Der Kranke muss eine solche Lage einnehmen, dass der zu operirende Theil volles Licht erhält und für die Augen, Hände und Instrumente des Operateurs und der unmittelbar assistirenden Gehilfen möglichst frei und leicht zugängig ist. Nächstdem hat man auch darauf zu sehen, dass diese Lage für den Kranken wie für den Operateur möglichst bequem ausfällt, zumal bei länger dauernden Operationen.

Kranke können bei Operationen stehen, sitzen oder liegen, was zunächst von der Körperstelle abhängt, an welcher operirt werden soll, sodann auch von dem Zustande der Kräfte des Kranken, von der Gewohnheit und der Bequemlichkeit des Operateurs etc.

Das Stehen des Kranken ist nur ausnahmsweise zulässig bei wenig schmerzhaften und schnell ausgeführten Operationen an kräftigen nicht empfindlichen Personen, wie z. B. Eröffnung eines Abscesses, Spaltung eines Fistelganges etc.

Viel häufiger lässt man den Kranken liegen auf einem Tische, Bette etc., und zwar je nach der Körperstelle, an welcher operirt wird, gerade auf dem Rücken, oder auf dem Bauche, oder auf der einen Seite, mit nicht aufgerichtetem oder mit halbsitzendem Oberkörper, mit geschlossenen oder mit auseinander gespreitzten und in Hüft- und Kniegelenk gebogenen Beinen etc.

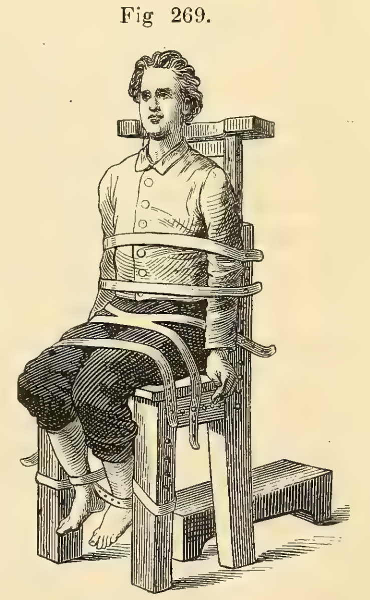
Am häufigsten wird die sitzende Stellung des Kranken bei Operationen gewählt, da sie dem Operateur und seinen Gehilfen den freiesten Zugang gestattet, namentlich bei allen Operationen am Gesicht, am Halse, an der Vorderfläche des Thorax, an den oberen Gliedmassen etc. Sie verlangt aber noch einen gewissen Vorrath von Kräften bei dem Kranken, sowie eine sorgfältigere Haltung oder Befestigung desselben, da der Kranke zu ruhiger Beibehaltung der

ihm bei Beginn der Operation gegebenen Stellung einen grösseren Kräfteaufwand nöthig hat, durch längere Dauer der Operation und grösseren Blutverlust leichter ohnmächtig wird, als dieses beim Liegen der Fall zu sein pflegt. Wo letzteres besonders zu befürchten steht, bei sehr schwachen, erschöpften und blutarmen Kranken wählt man daher lieber gleich von vorn herein die liegende Stellung.

In der Lage, welche man dem Kranken vor der Operation gegeben hat, muss derselbe in der Regel während der ganzen Operation ausharren, nur ausnahmsweise werden bei manchen Operationen während ihrer Ausführung bestimmte Lageveränderungen zu gewissen Zwecken nothwendig. Da man aber kaum jemals Kranke treffen dürfte, welche die ihnen anfangs gegebene Stellung unverändert während der ganzen Dauer der Operation beibehalten, und zwar um so weniger, je schmerzhafter und je länger dauernd die Operation ist, vielmehr wohl alle Kranke theils unwillkührliche theils willkührliche Bewegungen machen, um sich dem schmerzbringenden Instrumente zu entziehen, ja manche Kranke sogar sehr heftige und gewaltsame Versuche zum Entkommen machen, auch alle derartige Bewegungen des Kranken durch die Chloroformnarkose keineswegs immer vollständig verhindert werden können, so ergiebt sich hieraus von selbst die Nothwendigkeit für eine passende Befestigung des Kranken während der Operation zu sorgen. Verlasse sich nur Niemand auf die Versprechungen und Betheuerungen des Kranken, während einer längeren schmerzhaften Operation ganz ruhig halten zu wollen. Ist es mir ja vorgekommen, dass ein Kranker, ein robuster Brauknecht, welcher nach einem abgelaufenen Panaritium in die Klinik kam, um sich zurückgebliebene Sequester der Phalangenknochen der Finger ausziehen zu lassen, dass dieser Kranke, trotz aller seiner Versicherungen ganz ruhig halten zu wollen, jedesmal, wenn ich mit der Zange die Finger berührte, sich so mit den Füssen gegen den Boden stemmte und den Körper nach hinten zurückbog, dass der Stuhl, auf welchem er sass, umzufallen drohte, so dass immer mehr Studirende aufgeboten werden mussten, um den Kranken festzuhalten, bis es schliesslich so weit kam, dass der Kranke von 10—12 Studirenden vollkommen in der Luft schwebend gehalten ward, während ich die Sequester auszog!

Die Befestigung des Kranken wird gewöhnlich durch Gehilfen ausgeübt, deren Anzahl und Stärke daher immer dem von dem Kranken zu erwartenden Widerstande entsprechend ausgewählt werden muss; es ist dabei viel zweckdienlicher, diesen Widerstand zu hoch zu schätzen und einen Gehilfen zu viel zu haben, als denselben zu unterschätzen, und dann während der Operation durch die von den Gehilfen nicht zu überwindenden Bewegungen des Kranken an der sicheren Fortsetzung und Vollendung der Operation sich gehindert zu sehen! Es versteht sich von selbst, dass diese Gehilfen ihre Kraftanstrengungen zur Fixirung des Kranken genau dem jeweiligen Widerstande desselben anzupassen haben und stets gerade nur so viel Kraft anwenden, als nöthig ist, um den Widerstand des Kranken zu überwinden.

Fig 269.



Auf eine einfachere und zugleich sicherere Weise erreicht man die Befestigung von Kranken, welche auf dem Stuhle sitzend operirt werden, durch Umlegen von Riemen, welche in der Figur 269 dargestellten Weise an meinem Operationsstuhl angehakt werden. Uebrigens soll diese Figur, wie hier zur Vermeidung von Missverständnissen ausdrücklich gesagt sein mag, nur zeigen, in welcher Richtung Riemen überhaupt angelegt werden können und keineswegs, dass alle diese Riemen bei jedem Kranken angelegt werden sollen.

In der Regel lege ich nur einen Riemen an, und zwar den in der Mitte zusammenhängenden, einer Schleuder (Fig. 227) ähnlichen Doppel-Riemen; dieser Riemen wird bei dem Kranken, der mit seiner Kreuzgegend dicht an die Rücklehne des Stuhles anstossen muss, mit seinem Mittelstücke vorn der *Symphysis ossium pubis* gegenüber aufgelegt, die beiden unteren Riemenschenkel sodann quer über die beiden Oberschenkel hinüber fest nach unten hin angezogen und an zwei Nägel des Sitzbrettes angehakt; die beiden oberen Riemen-

schenkel werden dagegen eben so fest seitwärts unterhalb der *Spina anterior superior ossis ilei* nach hinten gezogen und an entsprechenden Nägeln der Stuhllehne angehakt.

Hiedurch wird der Kranke in der Becken- und angränzenden Oberschenkel-Gegend ganz sicher auf dem Stuhle fixirt und zwar ohne alle Beeinträchtigung der Respirationsbewegungen, gleich gesichert gegen ein willenloses Hinabgleiten von dem Stuhlsitze, welches in voller Chloroformnarkose so leicht geschieht, wie gegen ein willkührliches oder unwillkührliches Sicherheben und Aufspringen von dem Stuhle oder Zurückdrängen des Stuhles, zumal da bei der Höhe des Stuhles nach zurückgezogener Fussbank, die vorn frei hinabhängenden Füsse keinen Punkt zum Anstemmen finden. Mit geringer Nachhilfe durch die hinter und neben dem Operationsstuhle stehenden Assistenten kann die erforderliche Ruhe des Kranken leicht erhalten werden; nöthigenfalls kann man auch sehr rasch während der Operation nach Bedarf noch weitere Riemen anlegen, sei es den Riemen in Achtertouren zwischen den Beinen des Kranken und den Vorderfüssen des Stuhles, oder weitere Riemen, welche oben quer vor der Brust und den Armen des Kranken hinübergespannt werden, so jedoch, dass dadurch die nöthigen Respirationsbewegungen des Kranken nicht verhindert werden.

Die Befestigung des Kranken in der beschriebenen Weise ausgeführt hat durchaus nichts das Gefühl Verletzendes oder denselben Aufregendes, wie mir langjährige Erfahrung gezeigt hat, und es können deshalb auf dieselbe keineswegs die Vorwürfe Anwendung finden, welche noch neuerdings über die Befestigung des Kranken bei Operationen durch mechanische Haltmittel ausgesprochen worden sind.

Kinder in den ersten Lebensjahren lassen sich bei Operationen am Kopfe und Halse am besten in der Weise ruhig halten, dass man sie in gestreckter Lage mit an beiden Seiten gerade hinabgezogenen oberen Gliedmassen von den Füssen bis zu den Schultern aufwärts mit einer Rollbinde einwickelt; das so eingewickelte Kind wird je nach der Stelle der Operation entweder in senkrechter Richtung von einem sitzenden Gehilfen gehalten, welcher die Füsse des Kindes zwischen seine Kniee einklemmt und den Kopf gegen seine Brust anlegt, oder das Kind wird horizontal auf einem Tische auf

ein Kissen gelegt und der Kopf zwischen den zu beiden Seiten flach angelegten Händen fixirt.

Die Stellung des Operateurs ist nicht nur bei verschiedenen Operationen, sondern öfters auch bei einer und derselben Operation in den verschiedenen Akten eine verschiedene, wie bei den einzelnen Operationen selbst näher gelehrt wird. Sie muss stets so ungezwungen und so bequem als möglich sein, und dabei dem Operateur nicht nur gestatten, während der ganzen Dauer der Operation in der gleichen Stellung ohne zu grosse Ermüdung auszuharren, sondern auch gestatten, Alles zu übersehen und nach allen Seiten hin frei sich bewegen und seine Stellung nach Bedarf ändern zu können, ohne die Assistenten zu stören und ohne sich selbst das Operationsfeld durch die operirende Hand oder durch einen anderen Körpertheil zu beschatten und zu verdunkeln.

Ob der Operateur stehen oder sitzen oder knieen soll, richtet sich ausser nach der Stelle des Körpers, an welcher operirt werden soll, auch nach der Lagerungsweise des Kranken, ob auf Tisch, Bett oder Stuhl etc., nach der Höhe dieser Lagerstätten, nach der Grösse des Kranken und des Operateurs selbst etc. Im Allgemeinen ist es für den Operateur am besten, zu stehen, weil er dabei am allerwenigsten in seinen Bewegungen beschränkt ist.

Nach ähnlichen Grundsätzen ist auch die Stellung der Assistenten während der Operation anzuordnen, von denen in der Regel der unmittelbar bei dem Operiren Assistirende dem Operateur gegenüber an der anderen Seite des Kranken steht, während die übrigen Gehilfen je nach den ihnen zugetheilten Geschäften angestellt werden.

II. Umstände während der Operation.

Die hier zu erörternden Regeln und Vorschriften zerfallen in zwei Gruppen, deren eine sich auf die Ausführung der Operation selbst bezieht, die andere dagegen auf die Zufälle, welche während der Operation eintreten und besondere Massregeln von Seiten des Arztes erheischen.

A. Ausführung der Operation.

Die Regeln, welche der Arzt bei der Ausführung einer Operation beständig vor Augen haben soll, und zwar abgesehen von denjenigen besonderen Vorschriften, welche für jede einzelne Operation gelten, hat man schon längst in dem allgemeinen Gesetz zusammengefasst: der Arzt soll *cito, tuto et jucunde* operiren.

Cito! Die Schmerzen, die Angst und Furcht, welche jeder Kranke während einer Operation aussteht, müssen an sich schon ein hinreichender Antrieb für den Arzt sein, die Dauer der Operation möglichst abzukürzen, und dieses noch um so mehr, als die kürzere Dauer der Operation wesentlich dazu beiträgt, den Eintritt gewisser übler Zufälle von Seiten des Nervensystems zu verhindern.

Fertigkeit und Schnelligkeit gehören daher zu den wesentlichen Eigenschaften eines guten Operateurs, allein sie geben durchaus nicht den obersten und noch weniger den alleinigen Massstab zu seiner Beurtheilung ab. Möglichste Schnelligkeit beim Operiren steht immer der vollkommenen und sicheren Erreichung des Operationszweckes nach, namentlich bei allen blutigen Operationen, bei denen das Operationsobject nicht ganz genau bekannt ist, und der Arzt erst während der Operation unterscheiden und erkennen muss, was zu schonen und zu vermeiden ist und was getroffen werden soll. Wo diese Rücksicht dagegen wegfällt, die Messerzüge etc. von Beginn der Operation an genau vorgezeichnet sind, wie meistens bei Amputationen, Exarticulationen, bei Ausschälung oberflächlich gelegener Fett- und Fasergeschwülste etc., da liegt kein Grund zu einer zögernden Ausführung der Operation vor, da gehe man möglichst rasch vorwärts und lasse sich nicht davon zurückschrecken durch den neuerdings erhobenen Vorwurf einer „wilden“ Amputation!

Tuto! Die Sicherheit des Operirens, welche dem eben Gesagten nach die erste und wichtigste Anforderung an den Arzt als Operateur ist, bezieht sich zunächst auf die manuelle Sicherheit und Geschicklichkeit. Ohne eine geübte Hand, welche auch die feinsten Bewegungen, wie sie am meisten bei den Operationen am Auge und im Kehlkopfe absolut nothwendig sind, stets mit voller Sicherheit und ohne alles Schwanken und Zittern vollführt, ist kein guter Operateur denkbar, und hat derselbe deshalb auf deren Erhaltung

stets sehr bedacht zu sein, gleich wie auch auf ein scharfes Auge, das die Bewegungen der Hand eben so ruhig und sicher leitet und überwacht.

Nicht minder wichtig für den Operateur ist die geistige Ruhe und Sicherheit, welche durch Nichts erschüttert und gebrochen werden darf. Während der ganzen Dauer der Operation muss der Operateur Zweck und Plan der Operation stets klar vor Augen haben, denselben mit aller Ruhe und Besonnenheit verfolgen, stets entschlossen und genau sich bewusst, was er zu thun, was er zu lassen hat. Bei der Führung seiner Instrumente muss er stets genau und lebendig vor Augen haben die Beschaffenheit, Form- und Lageverhältnisse aller der Körpertheile, welche dabei irgendwie in Betracht kommen, und aus den kleinsten seinem Auge sich darbietenden Theilchen eines Gebildes alsbald dasselbe erkennen, um es je nach den Umständen rasch weiter zu verfolgen oder ihm auszuweichen.

Treten während der Operation störende Zufälle ein, mag der Operateur deren Eintritt als möglich vorausgesehen und sich darauf vorbereitet haben, oder mögen dieselben ihm ohne und wider alles Erwarten begegnen, so darf er sich in seiner Ruhe und Geistesgegenwart dadurch nicht im Mindesten stören lassen; er hat mit voller Besonnenheit sogleich deren wesentliche Bedeutung aufzufassen und eben so schnell entschlossen, ohne alles Zögern und Zagen dasjenige selbst zu thun und anzuordnen, was unter dem gegebenen Verhältnisse als das Zweckmässigste zur Beseitigung der eingetretenen Zufälle und zur Verhütung etwaiger übler Folgen anerkannt werden muss. Eben so hat auch der Operateur, wenn er während einer Operation das Operationsobject und Operationsfeld anders findet, als er vor dem Beginn sich gedacht hatte, nun mit aller Ruhe sich von deren Beschaffenheit zu unterrichten, und ohne langes unschlüssiges Ueberlegen und Bedenken den Weg einzuschlagen, der den jetzt gefundenen Umständen nach am sichersten zu dem gewünschten Endziele hinzuführen geeignet erscheint.

Jucunde! Jeder blutige Eingriff in den Körper verursacht Schmerz, den ganz zu verhindern auch gegenwärtig trotz Aether und Chloroform nicht immer in der Macht des Arztes liegt. Allein die Kranken bei Operationen nur die absolut unvermeidlichen

Schmerzen erdulden zu lassen, ihnen jede nicht absolut nothwendige schmerzhafte Empfindung zu ersparen, ist eine von vielen Aerzten nur zu oft und zu sehr verabsäumte Pflicht. Bei jeder Operation muss das Bestreben des Arztes neben sicherer Erreichung des Operationszweckes auch darauf gerichtet sein, die Schmerzen des Kranken theils durch die Wahl und durch die Art der Ausführung der Operation so gering als nur möglich zu machen, theils auch diese unvermeidlichen Schmerzen selber durch eine theilnehmende Zusprache und humane Behandlung so viel als möglich leichter erträglich zu machen, in welcher Weise allein das *jucunde* aufzufassen ist.

Bezüglich der Schmerzerleichterung durch die Art der Ausführung der Operation sei hier nur beispielsweise daran erinnert, dass man z. B. Sorge dafür trägt, dass alle schneidenden Instrumente möglichst fein und scharf geschliffen sind, dass bei stechenden Instrumenten (Troikarts, Nadeln etc.) die Spitze gehörig beschaffen ist, dass Schnitte durch die Haut mit einem raschen Zuge in genügender Länge und durch die ganze Dicke der Haut hindurchgeführt werden; dass bei dem Anspannen und Zurechtziehen von Hauträndern beim Schneiden in der Tiefe wie bei der Vereinigung die betreffenden Instrumente: Pincetten, scharfe Haken etc. an möglichst wenig empfindlichen Stellen applicirt werden, statt wie man so oft sieht, die Hautränder an der zunächst liegenden Stelle mit der Pincette zu fassen, und ohne Rücksicht auf die dadurch verursachten Schmerzen des Kranken, zu drücken und zu zerren! Müssen die gleichen Nerven oder Arterien voraussichtlich an mehreren Stellen von dem Instrumente des Arztes getroffen und getrennt werden, so bemühe man sich, diese Trennung zuerst an der dem Centrum zunächst gelegenen Stelle vorzunehmen, um dadurch dem Kranken die Schmerzen der nachfolgenden peripherisch gelegenen Trennungen resp. Unterbindungen zu ersparen u. s. w.

Die psychische Behandlung des Kranken während der Operation selbst lässt sich hier nur ganz im Allgemeinen angeben. Der Arzt soll den Kranken mit einer gewissen Entschiedenheit und Festigkeit jedoch ohne alle Härte behandeln, er soll ihn mit ernsten und theilnehmenden Worten auffordern und ermuntern, die unvermeidlichen Schmerzen standhaft zu ertragen; er hüte sich vor dem so häufigen Fehler, bei langdauernden Operationen die Kranken durch Vorgeben

einer baldigen Beendigung der Operation beruhigen zu wollen, da dieselben dadurch nur um so ungeduldiger werden, wenn sie einige Male vergebens diesen Trostspruch gehört haben; man hüte sich, die Kranken während der Operation durch vieles Reden, Rufen nach Instrumenten, durch Aeusserungen über Verlauf und Ausführbarkeit der Operation, über eingetretene Zufälle etc. unruhig und ängstlich zu machen.

Auf der anderen Seite darf der Arzt in keiner Weise durch Bitten des Kranken sich bewegen lassen, die Operation früher zu beendigen und etwas zu unterlassen, was zur sicheren Zweckerreichung als nothwendig erkannt ist; so z. B. darf der Arzt bei Exstirpation krebshafter Geschwülste sich nicht durch Nachgiebigkeit gegen den Kranken abhalten lassen, alle krebsigen oder auch nur verdächtig aussehenden Theile zu entfernen oder zu zerstören, es sei denn, dass er die Ueberzeugung gewonnen, doch nicht alles Krebsige vollständig entfernen zu können; ebenso darf man bei der Blutstillung nach Amputationen etc. die Zahl der Gefässunterbindungen nicht beschränken aus blosser Nachgiebigkeit gegen die Schmerzensäusserungen und Bitten des Kranken, die Operation zu beendigen.

B. Zufälle während der Operation.

Die Zufälle, welche während einer Operation eintreten können, sind so verschiedenartig und erfordern je nach der betreffenden Operation eine so verschiedene Abhülfe, dass deren Erörterung grösstentheils nur bei der Beschreibung der einzelnen Operationen selbst gegeben werden kann. Hier kann deshalb nur von denjenigen Zufällen die Rede sein, welche bei der Mehrzahl der Operationen vorkommen können, d. h. von den Zufällen, welche von den beiden allgemein durch den Körper verbreiteten Systemen, dem Blutgefässsysteme und dem Nervensysteme, ihren Ausgang nehmen.

I. Zufälle vom Blutgefässsysteme.

Blutung während der Operation.

Von dem Blutgefässsysteme können nach einer zweifachen Richtung hin Zufälle eintreten, nämlich entweder dadurch, dass von dem Inhalte des Gefässsystemes durch dessen Eröffnung ein Theil nach aussen hin sich entleert — Blutung —, oder dass während

der Operation in dessen Höhlung fremde Stoffe von aussen eindringen, namentlich Luft oder Flüssigkeiten. Ein Eindringen von Luft in die Höhle des Gefässsystems kommt fast nur bei Eröffnung grösserer Venenstämme in der Nähe der oberen Apertur des Thorax vor, und ein Eindringen von Flüssigkeiten ist bisher nur bei gewissen Einspritzungen beobachtet worden, weshalb die nähere Betrachtung dieser beiden Zufälle passender an anderen Stellen Platz findet und hier nur die Blutung allein kurz in Betracht zu ziehen ist.

Als ein besonderer Zufall kann aber das Hervorströmen von Blut aus Gefässen, die man während einer Operation an- oder durchgeschnitten hat, nur dann betrachtet werden, wenn die Blutung stärker eintritt oder grössere Schwierigkeiten ihrer Stillung entgegensetzt, als man vorher erwartet hatte. Eine solche Blutung stört und erschwert nicht nur die Fortsetzung der Operation durch Verdeckung des Operationsfeldes, sondern kann auch je nach der Schnelligkeit und Grösse des Blutverlustes sehr nachtheilige Wirkungen, ja selbst den Tod zur Folge haben, weshalb eine schleunige Stillung einer jeden solchen Blutung geboten ist, und in vielen Fällen schon *vor* dem Beginn der Operation selbst Vorkehrungen zur Verhütung ihres Eintrittes getroffen werden müssen.

Die Quelle solcher Blutungen können Arterien, Venen und Capillaren sein. Eine ausführliche Erörterung der Erscheinungen und diagnostischen Merkmale dieser Blutungen, so wie der Lehre von der Blutstillung überhaupt gehört nicht hieher, sondern nur eine übersichtliche Darstellung derjenigen Mittel aus dem gesammten Blutstillungsapparate, welche während oder vor einer chirurgischen Operation zur Verhütung oder Stillung von Blutungen in Anwendung gezogen zu werden pflegen.

Besondere *Vorkehrungen zur Verhütung von Blutungen* sind nur bei solchen Operationen unbedingt nothwendig, bei denen man, wie z. B. bei den Amputationen und Exarticulationen ganzer Glieder, im Voraus weiss, dass gewisse grosse Arterien durchschnitten werden müssen.

Bei anderen Operationen, bei denen nur die Gefahr der Verletzung solcher Arterien nahe liegt, wie z. B. bei manchen Operationen am Kopfe und Halse, namentlich bei Exstirpation der Ohrspeicheldrüse und Ausschälung von Geschwülsten am Halse, ist

diese Vorkehrung nicht absolut geboten, sondern es ist dem Ermessen des Operateurs überlassen, welcher je nach dem Grade von Wahrscheinlichkeit, in welchem er jene Verletzungen zu begehen fürchtet oder zu vermeiden hofft, die nöthigen Vorkehrungen zu treffen hat.

Bei den übrigen und somit bei der Mehrzahl der blutigen Operationen ist keine besondere Vorkehrung zur Verhütung der Blutung nöthig, sondern man hat nur vor deren Beginn den Apparat herbeizuschaffen, welcher zur Stillung eingetretener Blutung benutzt werden soll.

Das einzige Mittel, um Blutungen vorzubeugen, besteht in der Unterbrechung des Blutstromes in dem zu der Operationsstelle hinführenden Arterienstamme, und kann diese Unterbrechung auf einem doppelten Wege, durch einen unblutigen oder durch einen blutigen Eingriff ins Werk gesetzt werden.

1) Auf unblutigem Wege geschieht diese Unterbrechung des Blutstromes durch eine mittelbare seitliche Zusammendrückung des betreffenden Arterienstammes oberhalb der Operationsstelle. Zur Ausführung dieses Druckes bedarf man in der Regel eines besondern wenn möglich sachverständigen Gehilfen, welcher diese Compression entweder mit den blossen Fingern ausübt, oder mittelst einer Pelotte, eines Tampons, oder endlich mittelst besonderer Apparate, sog. Turniketts oder Compressorien, welche an der Compressionsstelle angelegt und von dem Gehilfen während der Operation überwacht und geleitet werden. In Nothfällen kann auch durch solche gut angelegte und sicher befestigte Apparate dieser Gehilfe entbehrt werden.

In der Regel ist dieser unblutige Weg dem blutigen Wege vorzuziehen und zwar aus folgenden Gründen: er ist viel leichter und einfacher, indem er keine vorläufige blutige Operation verlangt, während die Unterbindung einer grossen Arterie je nach deren Lage selbst schon ein schwierigerer und an sich schon gefährlicherer Eingriff sein kann, als die Operation selbst, welcher sie als Vorakt vorangeschickt werden soll (Ligatur der *A. carotis communis* als Vorakt der Resection des Ober- oder Unterkiefers);

durch die Compression wird der Blutlauf in der Arterie nur momentan, d. h. nur so lange als der Druck dauert, aufgehoben, und mit

Aufhören desselben stellt er sich sofort wieder ein, während bei der Ligatur eine dauernde Verschliessung des Gefässes an der Unterbindungsstelle die nothwendige Folge ist;

wird es während der Operation selbst nothwendig, das Blut auf die Oberfläche der Wunde hervortreten zu lassen, z. B. um daselbst die Mündung eines durchschnittenen Arterienastes zu entdecken, so kann dieses durch momentanes Unterbrechen der Compression sehr leicht geschehen, während das Gleiche bei angelegter Ligatur nicht möglich ist.

2) Die Unterbrechung des Blutstromes auf blutigem Wege durch Ligatur oder Acupressur der Arterie, welche zu diesem Zwecke in der Regel in einiger Entfernung oberhalb der Operationsstelle blosgelegt wird, ist daher dem Vorstehenden nach nur unter besonderen Umständen angezeigt:

wenn nämlich die Compression der betreffenden Arterie aus irgend einem Grunde (tiefe Lage der Arterie, krankhafter Zustand der umgebenden Theile, Mangel eines geeigneten Gehilfen etc.) nicht mit der erforderlichen Sicherheit ausgeübt werden kann und andererseits zugleich Gründe vorliegen, jeden auch noch so geringen Blutverlust bei der Operation zu vermeiden;

desgleichen wenn zugleich Grund vorliegt, an der Operationsstelle eine solche Blutung befürchten zu müssen, dass dadurch die Ausführung der Operation selbst verhindert werden würde; so habe ich u. A. bei der Ausrottung eines äusserst gefässreichen Tumors aus der Tiefe der Augenhöhle bei einem zweijährigen Kinde ganz mit dem beabsichtigten Erfolge unmittelbar vorher die Unterbindung der entsprechenden *A. carotis communis* vorgenommen;

endlich wenn die Stelle der dauernden Verschliessung der Arterie durch die Ligatur nahe zusammenfällt mit der Stelle der Schliessung der Arterie in der Operationswunde; durch die vorangeschickte Unterbindung dieses Arterienstammes wird die Blutung aus vielen kleineren gleichzeitig durchschnittenen Arterien verhütet und so eine viel raschere Blutstillung in der Operationswunde selbst möglich gemacht, wie dieses z. B. durch Unterbindung der *A. subclavia* oder der *A. cruralis* vor der Exarticulation des Oberarms und Oberschenkels, sowie vor der hohen Amputation des Oberschenkels der Fall ist.

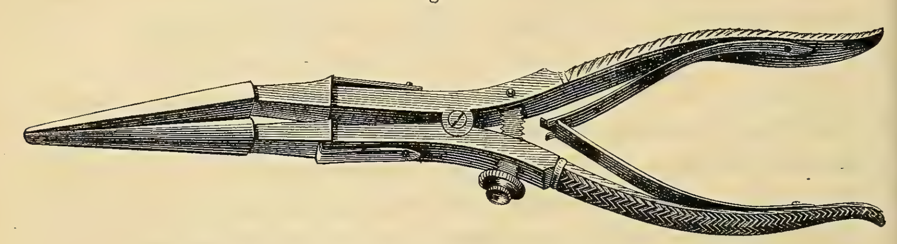
In zweifelhaften Fällen, in denen man sich zur vorgängigen Unterbindung der betreffenden Arterie nicht entschliessen kann, weil man einerseits diese Operation ihrer Umständlichkeit und Gefährlichkeit wegen nicht ohne dringenden Grund vornehmen mag und weil andererseits doch nur die Möglichkeit, aber nicht die Gewissheit von Arterien - Verletzung mit sofortiger starker und schwer stillbarer Blutung vorliegt (manche Operationen am Kopfe und angränzender Halsparthie), kann man folgenden Ausweg einschlagen. Man legt die betreffende Arterie *(A. carotis communis)* durch Einschneiden der Haut etc. blos, isolirt sie in der gewöhnlichen Weise und legt lose einen Faden unter ihr durch, welcher Faden sofort zusammengeknüpft wird, wenn die befürchtete Blutung während der Operation eintritt, oder im Falle des Nichteintretens der Blutung nach vollendeter Operation einfach zurückgezogen wird. Man kann sich sogar auch auf die einfache Bloslegung der Arterie beschränken und erst nach eingetretener Blutung die blosgelegte Arterie durch Ligatur oder Acupressur verschliessen.

Zur Verhütung grösserer Blutungen während mancher Operationen, wie namentlich bei der Bloslegung und Wegbahnung zu tiefer gelegenen Theilen hin, bei der Ausschälung von Geschwülsten mit dem Messer etc. dienen vorzugsweise zwei Mittel oder Verfahren, welche man mit Nutzen in Anwendung ziehen kann, neben der Befolgung der allgemeinen Regel, das Messer nur mit steter Rücksicht auf die anatomischen Verhältnisse des Operationsfeldes und besonders der darin verlaufenden grösseren Gefässe zu führen. [Von den anderen Methoden der Trennung, welche die Blutung zugleich möglichst verhindern sollen, wie z. B. von dem Abbinden und Abquetschen etc., kann hier natürlich nicht die Rede sein.]

Das erste dieser beiden Mittel ist die Benutzung stumpfer Werkzeuge zur Trennung durch Zerreissung, bei welcher weniger elastische Theile als die Blutgefässe zerrissen, letztere selber nur gedehnt und verzogen werden, oder, wenn sie endlich auch getrennt werden, theils weniger Blut ergiessen, als wenn sie durchschnitten sind, theils leichter zu erkennen und künstlich zu verschliessen sind. Zu solchen Zerreissungen benutzt man den Rücken der Skalpellklinge, den Skalpellstiel, die Hohlsonde oder die geschlossene Cooper'sche Scheere, wenn mehr in der Fläche getrennt werden soll; man wählt

dagegen da, wo es sich mehr um das Eindringen in die Tiefe z. B. zu kranken Knochen, zu tiefer gelegenen Eiteransammlungen handelt, sei dieses durch schon bestehende enge Kanäle hindurch, oder erst auf neu anzulegendem Wege durch Zellgewebs- und Muskelmassen hindurch, entweder den Finger, mit welchem man durch bohrende Bewegungen eindringt, oder eine Zange, welche durch Druck auf die Griffenden geöffnet wird, und deren Schnabelenden zusammengelegt einen langen plattrundlichen Kegel bilden, wie dies bei dem nebenstehenden Ansatz meines Polyspeculums (Fig. 270) der Fall ist. (Das Nähere über dieses Instrument s. unten: Speculiren). Durch wieder-

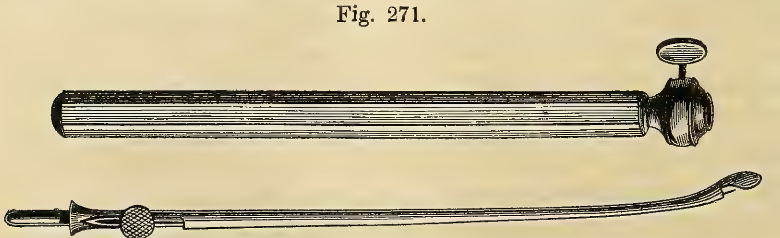
Fig. 270.



holtes vorsichtiges Oeffnen und Schliessen der Schnabelenden, während sie allmälig in dem betreffenden Kanale vorwärtsgeschoben werden, lässt sich in der Regel der vorliegende Zweck sicher und vollständig erreichen.

Das andere Verfahren besteht darin, dass man die zu durchtrennenden Gewebsmassen schrittweise in dünnen platten Schichten isolirt mittelst stumpfer Instrumente oder mittelst der Finger, welche man in geringer Entfernung unter der vorhandenen freien Gewebsfläche durch das Zellgewebe hindurchdrängt. Durch die so gemachte

Fig. 271.



Ligatur-Nadel von Silber, um ihr die jeweilige erforderliche Krümmung des vordern Endes leicht geben zu können. Spitze stumpf, entenschnabelförmig, mit verschliessbarem Oehr (Fig. 68). Handgriff hohl, von Neusilber, zur Aufnahme dieser stumpfen silbernen wie der stählernen scharfen Nadel (pag. 45) eingerichtet.

kanalförmige Lücke wird die stumpfe mit schliessbarem Oehr versehene Nadel (Fig. 271) hindurchgeschoben und mit derselben zwei Seidenfäden durchgezogen, welche nach entgegengesetzter Richtung hin bis zu einer Entfernung von 1—2 Cmtrn. auseinander geschoben und dann fest zusammengeknüpft werden, worauf man den zwischen beiden Knoten befindlichen Gewebsstrang in der Mitte durchschneidet (Fig. 272). Die Enden der beiden Fadenknoten werden sämmtlich abgeschnitten, nur wenn in einem solchen Strange eine grössere Arterie enthalten ist, lässt man an dem Knoten, welcher das centrale Ende dieser Arterie enthält, das eine Fadenende undurchschnitten, und leitet es beim Verband der Wunde durch den entsprechenden Wundwinkel nach aussen, ganz so, wie es auch sonst bei der Unterbindung grosser Arterien geschieht.

Durch diese vorgängige doppelte Unterbindung *en masse,* welche je nach der Lokalität in entsprechender Häufigkeit (bis zu 20—30mal und darüber hinaus) wiederholt werden muss, kann man Blutungen aus Venen und Arterien sicher vorbeugen, wie es mir denn mit Hülfe dieses Verfahrens u. A. schon gelungen ist, eine mehr als Mannsfaust grosse entartete Schilddrüse vollständig in der Weise auszuschälen, dass kaum mehr als eine Unze Blut bei der Operation verloren gegangen ist.


Fig. 272.

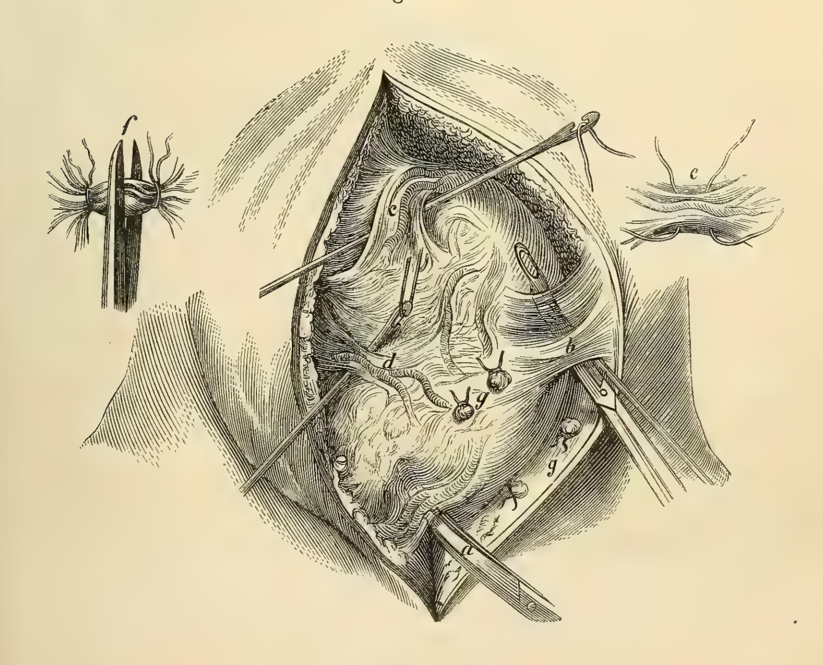
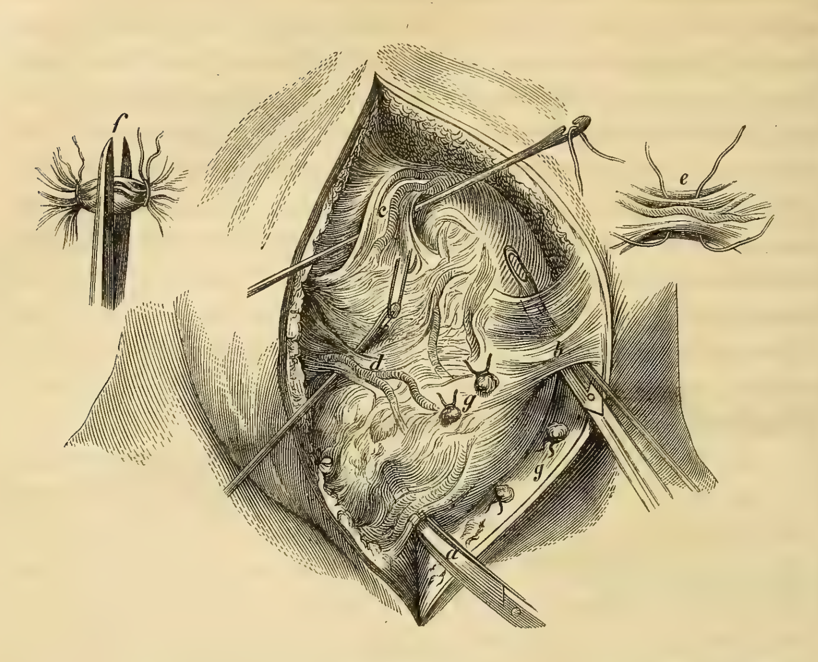


Fig. 272.



Die vorstehende Figur 272 veranschaulicht dieses Verfahren, welches ich für alle dazu geeigneten Fälle nicht genug empfehlen kann, in seinen verschiedenen Momenten an einer rundlichen Geschwulst, welche durch einen einfachen Längenschnitt durch die Haut zugänglich gemacht worden ist. Bei a sieht man eine grössere Blutgefässe enthaltende breite Zellgewebsschichte mittelst der Cooper'schen Scheere von der Oberfläche der Geschwulst abgehoben, die Scheere selbst durch dieselbe hindurchscheinend; bei b liegt diese Schichte brückenförmig auf der Scheere und der auf der Scheere vorgeschobenen Nadel, deren noch geschlossenes Oehr frei zu Tage getreten ist; bei c ist die Nadel unter einer mit dem Finger gehobenen Zellgewebsschichte vorgeschoben und in deren geöffnetes Oehr die Fadenschlinge eingelegt; bei d ist das Oehr wieder geschlossen und die Nadel im Zurück- und Ausgezogenwerden; bei e sieht man beide unter der Gewebsbrücke liegenden Fäden nach entgegengesetzter Seite hin auseinander gezogen, bei f sind die auseinander gezogenen Fäden zu Knoten geschlungen und ist die Scheere im Begriff, den doppelt unterbundenen Strang in der Mitte zu durchschneiden; bei g endlich sieht man mehrere solcher durch doppelte Unterbindung und Durchschneidung entstandene knopfartige Höcker mit ihren Fadenknoten und Fadenenden.

Die Mittel, welche zur Stillung bereits eingetretener Blutung und zwar noch während dieser Operation selbst in Anwendung gezogen werden, gruppiren sich je nach der Quelle der Blutung aus Arterien, Venen oder Capillaren in folgender Weise.

Kommt das Blut aus einer oder mehreren gleichzeitig durchschnittenen Arterien, so kann man diese Blutung sofort unterbrechen durch Aufdrücken von Fingern auf die sprützenden Stellen, falls die Zusammendrückung des betreffenden Arterienstammes oberhalb der Operationswunde sich nicht eben so rasch und sicher vollziehen lässt. Ein bequemes Mittel zu solcher provisorischen Blutstillung sind die von Vidal construirten, aus Neusilberdraht gefertigten *Serres-fines* mit gezahnten (Fig. 273) oder mit löffelförmigen (Fig. 274) Enden, und eben so auch die kleinen stählernen Pincettchen, welche ich mir nach dem Muster der Charrière-schen Arterienpincette (Fig. 38) in der nebenstehend abgebildeten Grösse, theils mit schmäleren, theils mit breiteren freien Enden (Fig. 275 u. 276) habe anfertigen lassen. Eine grössere Anzahl

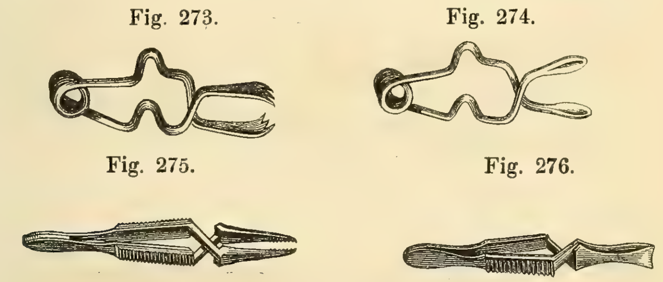


Fig. 273. Fig. 274.

Fig. 275. Fig. 276.

solcher kleiner Zängelchen und Pincettchen wird stets unter dem Operationsbedarf bei blutigen Operationen in der Klinik bereit gehalten.

Die Anwendung dieser Pincettchen passt besonders da, wo mit Einem Messerzuge mehrere Arterienäste geöffnet worden sind und wo man sich einerseits durch die dadurch veranlasste Blutung in der raschen Fortsetzung der Operation nicht aufhalten lassen und andererseits auch den Kranken nicht den nachtheiligen Folgen der Fortdauer dieser Blutung aussetzen will. Durch rasches Ansetzen solcher Pincettchen, wenn die Finger der Gehilfen zur Blutstillung nicht ausreichen, wird die Blutung sofort gehemmt und kann der Operateur in einem passenden späteren Zeitpunkte der Operation mit mehr Musse die definitive Schliessung der durchschnittenen Arterien durch Torsion, Ligatur oder Acupressur vornehmen. Nicht selten wird auch diese definitive Schliessung bei der einen oder anderen Arterie ganz überflüssig, indem nach dem Abnehmen der

provisorisch angelegten Pincette die Blutung aus diesem Arterienende nicht wieder eintritt.

Ist es nur eine einzelne Arterie, welche von dem Messer geöffnet worden ist, und hat man keinen Grund, mit der Fortsetzung der Operation zu eilen, so thut man natürlich am besten, sofort jede durchschnittene spritzende Arterie durch eines der eben angeführten drei definitiven Verfahren zu verschliessen. Unter den zahlreichen, ausschliesslich zur Ligatur und Torsion blutender Arterienenden angegebenen Pincetten finde hier nur die mit vorschiebbarem Spitzendecker versehene Pincette Platz, welche schon vor zwanzig Jahren von mir angegeben worden ist und eine weite Verbreitung gefunden hat.

Fig. 277.

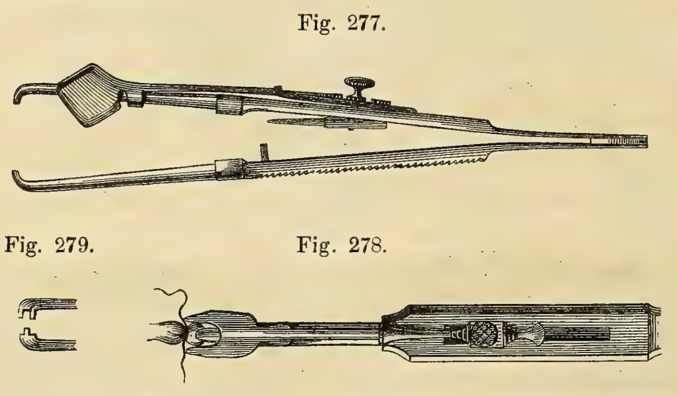


Fig. 279. Fig. 278.

Fig. 277 stellt die Pincette in halber Grösse offen von der Seite dar; Fig. 278 den vordern Theil der Pincette von oben gesehen, die Fassenden geschlossen mit dazwischen gefasstem Arterienende und mit vorgeschobenem Spitzendecker, vor dessen freiem Ende die Arterie von dem Faden zusammengeschnürt ist; Fig. 279 die Fassenden von der Seite gesehen in natürlicher Grösse. Wesentlich für letztere ist, dass dieselben an ihrem abgerundeten Ende in würfelförmige, durchaus nicht scharfe Zacken auslaufen, von denen der einzeln stehende Zacken nur locker in die Lücke zwischen den beiden anderen Zacken hineinpasst, so dass beim Schliessen der Pincette die von diesen drei Zacken gefasste Arterienwand nur dazwischen zusammengedrückt und eingeklemmt, aber nicht durchstochen wird. Vergleiche noch die Beschreibung zu Fig. 37 auf pag. 29.

Zur Stillung der Blutung aus an- oder durchschnittenen grösseren Venen dient zunächst ebenfalls Druck mit dem Finger, wobei gleichzeitig Sorge getragen werden muss, etwa vorhandene Ursachen, welche den venösen Blutrückfluss stören, alsbald zu beseitigen, so

namentlich Störungen der Respiration, besonders der Inspiration, Druck durch Kleidungsstücke, Verbände etc. Dauert die Venenblutung nach Entfernung solcher Ursachen und nach Wegnahme des Fingerdruckes in störendem oder gefahrdrohendem Grade fort, so ist auch hier die Unterbindung wie an den Arterien vorzunehmen. Bei einer kleinen Wundöffnung in der Wand einer sehr grossen Vene, wie namentlich der *Vena jugularis interna*, genügt jedoch schon statt der circulären eine laterale Ligatur.

Unter den Mitteln, welche während der Operation zur Stillung von Blutungen aus den Capillaren einschliesslich der denselben nahe stehenden kleinsten Arterien und Venen, den sogenannten parenchymatösen Blutungen in Anwendung gezogen werden, führen wir folgende auf.

1) Ein Druck auf die blutende Stelle ausgeübt eignet sich nur dann, wenn letztere von geringer Ausdehnung ist, den Umfang der Gefühlsfläche des Fingergliedes nicht überschreitet. Zur Ausführung dieses Druckes dienen in erster Linie die Finger, welche gerade auf die blutende Stelle aufgesetzt oder so angesetzt werden, dass letztere zwischen zwei Fingern zusammengedrückt wird; ferner kleine Compressivpincetten mit breiten Fassenden (Fig. 276); stellbare Kornzangen (Fig. 41) und Fensterzangen (Fig. 42), mit denen die blutende Stelle gefasst und hügelförmig emporgehoben wird, oder zwischen deren Enden der blutende Rand einer Höhlenwandung gefasst und zusammengedrückt wird; Umlegung eines seidenen Fadens um die mittelst Pincette oder Zange hügelförmig emporgehobene blutende Stelle und Zusammenschnürung dieses Fadens durch einfaches Anziehen und Zusammenknoten, oder durch besondere Instrumente, sog. Ligaturstäbchen; endlich, wenn diese einfache Umlegung eines Fadens nicht gelingt, Umlegung des Fadens mittelst einer im Umkreise dieser Stelle in horizontaler oder in senkrechter Richtung durch die Gewebe hindurchgestossenen Nadel, sog. Umstechung.

2) Die Kälte, für sich allein oder in Verbindung mit Druck angewandt, verdient den Vorzug, wenn die parenchymatöse Blutung eine grössere Stelle einnimmt. Ihre Application geschieht in folgender Weise: Badeschwämme oder zusammengesetzte Compressen in kaltes Wasser eingetaucht, ausgepresst und auf die blutende

Stelle angedrückt; kaltes (nöthigenfalls durch eingelegte Eisstücke bis zu dem erforderlichen Grade gekühltes) Wasser in ununterbrochenem Strome mittelst einfacher Wundspritzen, oder besser in continuirlichem Strome mittelst dazu geeigneter Vorrichtungen (Fig. 179—183) auf die blutende Stelle hingeleitet, während ein unterhalb aufgestelltes Gefäss das herabfliessende Wasser wieder aufnimmt; Auflegen von Eisstückchen in Leinwand eingeschlagen.

3) Die übrigen Mittel und Methoden der Blutstillung, namentlich die *Absorbentia, Escharotica, Obturantia* etc. eignen sich während der Operation selbst nur selten zur Anwendung, da durch sie das Operationsfeld mehr oder weniger zugedeckt und verunreinigt und so die Fortsetzung der Operation in entsprechendem Grade erschwert oder verhindert wird. Am ehesten macht man unter diesen Mitteln noch Gebrauch von den *Escharotica,* wenn deren Einwirkung auf eine kleine umschriebene Stelle genügt, oder wenigstens an einer Stelle, deren Verschorfung kein Hinderniss für die Fortsetzung der Operation abgiebt. Unter den *Escharotica* ist es besonders der Höllenstein und das *Ferrum sesquichloratum* in möglichst neutraler Lösung, welche am häufigsten benutzt werden; der glühende Platindraht wohl nur bei Operationen, bei denen überdies von demselben Gebrauch gemacht wird.

II. Zufälle vom Nervensysteme.

Die während einer Operation von Seiten des Nervensystems eintretenden Zufälle bestehen in Veränderung, Störung und Unterbrechung derjenigen Lebensäusserungen, welche als unmittelbar abhängig von der lebendigen Thätigkeit des Nervensystems, besonders des Gehirns betrachtet werden, nämlich des Bewusstseins, des Empfindungs- und Vorstellungsvermögens und der willkührlichen Bewegung. Eine jede derartige Störung macht sich in der Regel nach allen drei genannten Richtungen hin geltend, jedoch gewöhnlich nur nach einer derselben hin in überwiegender Weise, welche man deshalb auch mit verschiedenen Namen belegt hat — Ohnmacht, Krämpfe, Delirium — und getrennt für sich zu erörtern pflegt. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass diese verschiedenen Thätigkeiten nur verschiedene Aeusserungen einer und derselben Grundkraft oder Organthätigkeit sind, deren nächste Ursache und Wesen uns

vollkommen unbekannt ist. Der gänzliche Mangel jeder positiven Kenntniss und Einsicht in das Wesen dieser Kraft, mag man sie als Hirnthätigkeit, Nervenkraft oder Lebenskraft bezeichnen, wird von dem operirenden Arzte um so schwerer empfunden, als der Zustand dieser Kraft von dem allergrössten Einflusse auf den Verlauf und die Folgen jeder Operation ist, mithin auch bei der Bestimmung der Anzeigen zu einer Operation stets von dem Arzte in Berechnung genommen werden sollte, während sie doch für denselben eine ganz unberechenbare Grösse ist und bleiben wird!

Unter diesen Umständen ist daher immer nur eine lückenhafte und oberflächliche Erörterung dieser sog. Nervenzufälle möglich, welche sich beschränkt auf eine nähere Beschreibung der einzelnen Zeichen oder Zufälle selbst, auf die Angabe der Umstände, unter denen der Eintritt derselben erfahrungsgemäss häufiger stattzufinden pflegt, sowie des Einflusses, welchen ihr Eintritt auf den Verlauf der Operation und das Verhalten des Arztes ausüben muss, und welche Mittel endlich zu ihrer Beseitigung in Anwendung gezogen werden können. Bei dieser Darstellung sind übrigens nur die nicht chloroformirten Kranken ins Auge gefasst, da von den durch Chloroform etc. bewirkten Zufällen in dem Abschnitte „von der chirurgischen Anästhesie“ näher die Rede sein wird.

1. Ohnmacht.

Unter den drei genannten Nervenzufällen wird die Ohnmacht, Unmacht, *Syncope*, Lipopsychie, am häufigsten beobachtet. Sie characterisirt sich durch eine rasch eintretende gleichmässige Abnahme aller der von dem Nervensystem unmittelbar ausgehenden Thätigkeits-Aeusserungen, und damit in zweiter Reihe auch des von dem Nervensysteme auf die übrigen Körpertheile ausgeübten, zur Fortdauer der Thätigkeit derselben nothwendigen Impulses. Am augenfälligsten und zugleich am folgereichsten muss sich diese Verminderung der Innervation bei dem Herzen geltend machen, dessen Thätigkeit wesentlich von einem bestimmten ununterbrochen fortdauernden Impulse vom Nervensysteme abhängt.

Wird daher durch irgend eine Einwirkung die lebendige Thätigkeit des Nervencentrums unter einen gewissen Grad herabgesetzt und damit zugleich auch dessen Impuls auf das Herz geschwächt,

so führt dieses sofort eine Verminderung der Energie der Herzthätigkeit mit sich, in Folge deren der Blutlauf in den grossen wie in den kleinen Gefässen und namentlich in den Capillaren alsbald schwächer und unvollkommener vor sich geht.

Da nun aber ein gewisses Maass der capillaren Blutströmungen in jedem der zum Nervensystem gehörigen Gebilde, in den peripherischen wie in den centralen Theilen, unerlässliche Bedingung für deren Thätigkeit ist, so folgt daraus, dass jede Beschränkung der Capillarcirculation in dem Gehirne bis unter jenes Maass hinab das Gehirn in Unthätigkeit versetzen und damit unfähig machen muss, auf das Herz erregend einzuwirken, welches letztere dann seinerseits wiederum durch Verminderung der Blutzufuhr zu dem Gehirn die Anämie desselben und damit seine Unfähigkeit zu lebendiger Thätigkeit noch mehr steigern muss.

Es findet somit ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss oder ein Zirkel in der Thätigkeit des Gehirns und des Herzens statt: Verminderung der Thätigkeit des Einen hat Verminderung der Thätigkeit des Andern zur Folge, und diese Verminderung selbst wirkt wiederum vermindernd auf die Thätigkeit des Ersten zurück.

Aus diesem Verhältniss erhellt von selbst zur Genüge die Bedeutung und Gefahr der Ohnmacht bei Operationen, welche Gefahr selbstverständlich um so grösser werden muss, je höher der Grad und je länger die Dauer der Ohnmacht sich herausstellt.

Die Erscheinungen der Ohnmacht sind je nach der grösseren oder geringeren Vollständigkeit, in welcher die Gehirnfunktionen und deren Aeusserungen gehemmt und unterbrochen sind, sehr verschieden. In den leichtesten Fällen, welche man wohl als Anwandlung von Ohnmacht zu bezeichnen pflegt, treten nur wenige von den gleich anzuführenden Zufällen und auch diese nur in den geringsten Graden auf, um eben so rasch, wie sie gekommen, wieder zu verschwinden.

In den übrigen Fällen nehmen die auftretenden Erscheinungen verminderter Lebensthätigkeit gradweise an Anzahl und Intensität zu, in der Weise jedoch, dass in den leichteren Fällen nicht alle Thätigkeiten in gleicher Weise herabgesetzt sind; der Kranke kann z. B. noch sinnliche Wahrnehmungen machen und Vorstellungen daran knüpfen, er ist zuweilen noch im Stande, zu sehen und zu

hören, was um ihn herum geschieht, er kann zuweilen auch noch Entschlüsse fassen und sich bestreben, Dieses oder Jenes zu sagen oder zu thun, allein die Muskeln der Zunge und der übrigen Sprachapparate, die Muskeln der Glieder versagen ihren Dienst, der Kranke bleibt trotz aller Willensimpulse stumm und bewegungslos.

In den höheren Graden ist nicht nur jede Wahrnehmung und Vorstellung aufgehoben, sondern es stellen sich auch in zunehmender Anzahl und in steigendem Grade Erscheinungen ein, welche Folge und Aeusserung des nachlassenden Einflusses des Gehirns auf die dem Willen nicht unterworfenen Organe, auf die sog. vegetativen Funktionen sind, so dass der Zustand des Ohnmächtigen allmälig und fast unmerklich aus dem des Schlafes in den des Scheintodes und endlich des wirklichen Todes übergeht.

Eben so verschieden wie der Grad ist auch die Art des Auftretens der Ohnmacht. Sehr oft erfolgt der Eintritt der Ohnmacht ganz plötzlich, ja zuweilen fast blitzähnlich, der Betroffene sinkt mit einem Male ohne einen Laut oder unter Ausstossen eines kurzen lauten Schreies um, fällt, wenn er gerade steht, einem Klotz ähnlich zu Boden, wie mit einem Schlage des Bewusstseins, der Empfindung und der willkührlichen Bewegung beraubt.

In der Regel pflegt sich indessen der Eintritt der Ohnmacht durch einige Vorboten anzukündigen: zuerst ein eigenthümliches Gefühl von Wehsein oder leichter Uebelkeit in der Herzgrube und Magengegend, sog. Präkordial-Angst; zugleich fangen die Sinneseindrücke an, schwächer und unsicher zu werden, und verbinden sich dann auch mit verschiedenen subjectiven Empfindungen, der Kranke vermag nicht mehr Alles deutlich zu sehen, die Gegenstände fangen an, sich vor den Augen zu drehen, es tritt Flimmern vor den Augen und Schwarzsehen ein, die Gehörseindrücke werden gestört und schliesslich übertönt durch subjectives Summen und Sausen in den Ohren; der Kranke fühlt mit seinen Füssen den Boden nicht mehr deutlich, welcher unter seinen Beinen zu weichen scheint, er kann sich nicht mehr in fester Stellung halten und fängt an zu wackeln und zu taumeln — mit einem Worte der Kranke ist schwindlig; dazu kommt dann noch Unfähigkeit zu denken und sich zu besinnen, und schliesslich vergeht das Bewusstsein vollkommen. Gleichzeitig

wird der Puls klein und schwach, das Athmen schwach und oberflächlich, das Gesicht blass und kalt, auf der Stirn dringen kalte Schweisstropfen hervor, die Muskeln erschlaffen vollständig, der Kopf fällt schlaff nach vorn oder zur Seite, desgleichen fallen die Arme am Rumpfe herab und schliesslich sinkt der Kranke, wenn er sitzt und jetzt nicht von fremder Kraft gehalten wird, vom Stuhle herab.

Nach vollständig eingetretener Ohnmacht liegt der Kranke vollkommen bewusstlos, empfindungs- und bewegungslos da, die Muskeln sind sämmtlich und vollständig erschlafft, nur selten noch, dass in dem einen oder andern Muskel einige leichte Zuckungen auftreten, vielmehr erscheint der ganze Körper vollständig der eigenen Schwere allein überlassen; dabei ist die ganze Oberfläche des Körpers kalt und blass, die Augen sind geschlossen oder halb offen und wie gebrochen, ohne allen Lebensausdruck; die Athembewegungen gar nicht oder nur eben noch wahrnehmbar, desgleichen Herz- und Pulsschlagen nicht mehr zu fühlen, höchstens durch Auscultation noch die sehr schwachen Herztöne zu hören; beim Eintritt der Ohnmacht vorhandene Blutungen pflegen deshalb auch mit derselben von selbst aufzuhören, gewiss weniger in Folge dadurch beschleunigter Gerinnung des Blutfibrins, wie vielfach behauptet wird, sondern einfach in Folge des Nachlassens und Aufhörens der treibenden Kraft des Herzens.

In der Regel tritt nach Ablauf mehrerer Secunden oder Minuten Genesung ein, und zwar bald unter raschem plötzlichem Verschwinden der Ohnmachtszufälle, so dass der Ohnmächtige plötzlich die Augen öffnet und mit Bewusstsein um sich blickt, bald unter mehr allmäligem Wiedereintreten der gewöhnlichen Lebenserscheinungen. Der Puls fängt an deutlicher und kräftiger zu schlagen, es treten zunächst einzelne tiefe Inspirationen in Pausen ein, welche allmälig häufiger und regelmässiger wiederkehren und so in ein gleichmässiges Ein- und Ausathmen übergehen; gleichzeitig kehren Wärme und Turgor der Haut wieder, der Kranke reagirt auf Gefühlseindrücke und schliesslich stellt sich auch das Bewusstsein und willkührliche Bewegung wieder ein, zuweilen unter einzelnen Zuckungen oder längeren Dehnungen und Streckungen des Körpers, häufiger unter wiederholtem Gähnen.

Ein gewisses Schwächegefühl, Eingenommenheit des Kopfes oder

Kopfweh, Gefühl von Weh- und Uebelsein in der Herzgrube etc. bleiben öfters auch nach dem vollständigen Verschwinden der Ohnmacht noch eine Zeitlang zurück.

Der Uebergang der Ohnmacht in den Tod kommt ebenfalls zuweilen ganz rasch zu Stande, nach Secunden oder Minuten, andere Male zieht sich derselbe mehr in die Länge, der Ohnmächtige bleibt eine bis mehrere Viertelstunden hindurch gleichsam zwischen Leben und Tod schwebend in einem Zustande von Scheintod liegen, bis dass endlich der Scheintod ganz unmerklich in den wahren Tod übergeht.

Am häufigsten sollen Ohnmachts-Zufälle bei reizbaren, sensiblen sog. nervösen Individuen mit zartem schwächlichem Körperbau vorkommen, besonders beim weiblichen Geschlecht, bei anämischen, chlorotischen und hysterischen Personen, indessen hat man häufig genug Gelegenheit, dieselben auch bei anderen Constitutionen und selbst auch bei den kräftigsten Naturen zu beobachten. Ein Brauknecht von ganz athletischem Körperbau, welcher mit einem Panaritium der Finger in die Klinik kam, stürzte wie vom Blitze getroffen zwischen den ihn umstehenden Zuhörern der Klinik zu Boden, in demselben Augenblicke, als ihm die Hand behufs der zu machenden Incision geöffnet wurde, noch ehe die Spitze des Messers die Finger berührt hatte!

Der Hauptanlass zum Eintreten der Ohnmacht liegt in dem psychischen Zustande des Kranken unmittelbar vor dem Beginn der Operation, in der zuweilen ganz übertriebenen Furcht und Angst desselben vor der ihm bevorstehenden Operation und deren Schrecknissen, Schmerzen und Gefahren, die er sich vielfach mit den grellsten Farben ausmalt, in der Sorge um den Ausgang der Operation, den nach derselben zurückbleibenden Zustand etc. Daher sieht man denn zuweilen auch schon Ohnmacht eintreten vor dem Anfang der Operation, beim blossen Anblick der Zurüstungen und der Instrumente, bei der Entkleidung und Lagerung des Kranken, ferner beim Beginn der Operation, dem ersten Fliessen des Blutes, aus welchem letzteren Grunde man sogar auch die Ohnmacht nicht bei dem Kranken, sondern bei einem Assistirenden eintreten sehen kann, der an den Anblick einer blutigen Operation noch nicht gewöhnt ist.

Ausser den angegebenen Momenten sind noch anzuführen als

weitere Ursachen, welche die Ohnmacht während oder am Schlusse einer Operation, namentlich wenn dieselbe von längerer Dauer oder grösserer Schmerzhaftigkeit war, die Erschöpfung des Kranken durch Blutverlust, durch Schmerzen oder durch die geistige Anstrengung die unvermeidlichen Schmerzen ruhig und still zu ertragen, jegliche Aeusserung davon zu unterdrücken, wie denn endlich auch in einzelnen Fällen plötzlich eingetretene Aenderung in der Circulation und Vertheilung der Blutmasse in Folge geänderter Druckverhältnisse, z. B. durch rasche Entleerung grosser Exsudatmassen (*Punctio abdominis, Hydrovarii* etc.), Anlass zur Ohnmacht geben können.

Hat man bei einem Kranken, der einer Operation unterzogen werden soll, Grund, den Eintritt von Ohnmacht befürchten zu müssen, so suche man dem Eintritt derselben so viel als möglich entgegen zu wirken, theils durch eine entsprechende psychische Vorbereitung des Kranken vor der Operation, theils durch grösstmöglichste Schonung und Schnelligkeit während der Operation.

Treten die Ohnmachtszufälle unmittelbar vor dem Anfang der Operation ein, so verschiebe man die letztere bis nach Beseitigung der Ohnmacht, es sei denn, dass grosse Gefahr auf dem Verzuge haftet, zumal wenn die Operation selbst nur kurze Zeit dauert, und nach ihrer Vollendung die Mittel zur Beseitigung der Ohnmacht um so erfolgreicher in Anwendung gesetzt werden können, wie dieses namentlich bei dem Luftröhrenschnitt wegen Erstickungsgefahr der Fall ist.

Ebenso muss man auch bei der Ohnmacht, welche während einer Operation eintritt, die Fortsetzung der letzteren unterbrechen, und erst nachdem die Ohnmacht durch die geeigneten Mittel beseitigt worden ist, die Operation fortsetzen und möglichst rasch zu Ende führen; unter Umständen kann es sogar auch zweckmässig erscheinen, die Beendigung der Operation auf eine spätere Zeit zu verschieben und so dieselbe in eine „Opération en deux temps“ überzuführen. Verwerflich ist der Rath mancher Aerzte, man solle eine angefangene Operation fortsetzen und beenden, unbeirrt durch die eingetretene Ohnmacht des Kranken und ohne Etwas zu deren Beseitigung zu thun, denn Niemand kann den Grad einer eingetretenen Ohnmacht genau bemessen, und gar leicht könnte durch Befolgung einer solchen Maxime der

Zeitpunkt versäumt werden, in welchem es noch möglich gewesen wäre, durch ärztliche Einwirkung den Uebergang der Ohnmacht in Scheintod und wirklichen Tod zu verhüten.

Die Mittel, welche in Anwendung gezogen werden, um die eingetretene Ohnmacht alsbald wieder zu beseitigen, sind vorzugsweise solche, durch welche man eine Reizung der peripherischen Ausbreitung sensibler Nerven zu bewirken bezweckt, um dadurch rückwirkend eine Erregung der Hirnthätigkeit und Wiederkehr oder Steigerung ihres belebenden Einflusses auf den übrigen Körper, namentlich auf das Herz herbeizuführen. Zum Theil sucht man auch durch die angewandten Mittel mehr direct auf Respiration und Circulation einzuwirken und Schädlichkeiten, welche hemmend auf diese Vorgänge einwirken, zu beseitigen und abzuhalten.

Bei beginnender sowie bei noch nicht ganz vollständiger Ohnmacht, so lange das Bewusstsein noch theilweise erhalten ist, genügt oft schon das Trinken von kaltem Wasser oder ein Schluck Wein, ein Paar Hoffmann'sche Tropfen auf ein Stück Zucker, zwei bis drei Tropfen Opiumtinctur, das Riechen an Aether, Essig, Ammoniak, *Eau de Cologne* etc., das Bespritzen oder das leichte Abwischen des Gesichts und der Schläfen mit einfachem kaltem Wasser, Essig, *Eau de Cologne* u. dergl., um den Anfall rasch vorübergehen zu machen.

Bei vollständiger Ohnmacht lässt man zunächst von dem ohnmächtigen Kranken alle Personen zurücktreten, welche nicht zu den erforderlichen Hülfeleistungen absolut nöthig sind, um das Zuströmen frischer Luft zu demselben möglichst zu fördern, öffnet zu dem gleichen Zwecke alle eng anliegenden Kleidungsstücke, welche die Athembewegungen des Halses, der Brust und des Bauches beeinträchtigen könnten, lässt nöthigenfalls auch Fenster und Thüren des Zimmers öffnen, um mehr frische Luft ein- und durchströmen zu lassen. Weiter sucht man die Respiration zu fördern durch flüchtige Riechmittel, Essig, Aetzammoniak, *Eau de Cologne* unter die Nase gehalten, durch Kitzeln mit Federbart in Nase, im Rachen, durch Einblasen von Luft, durch Reiben der Brust, abwechselndes rhythmisches Zusammendrücken des Brustkorbes und des Bauches zur Wiedereinleitung der Respirationsbewegungen.

Die Reizung der peripherischen Nervenausbreitungen besonders der äusseren Haut geschieht durch Reiben und Frottiren mittelst der blossen Hände oder mittelst Bürsten, erwärmter wollener Tücher, ohne oder mit Zusätzen spirituoser und aromatischer Substanzen, besonders Reiben der Handgelenke, Fusssohlen, Brust- und Herzgrubengegend; starkes Bespritzen des Gesichtes mit kaltem Wasser durch Daraufschleudern einer Handvoll kalten Wassers, oder Bespritzen der vorderen Brustfläche mit einem kräftigen Strahle kalten Wassers aus einer grossen Wundspritze.

Bei länger andauernder Ohnmacht, zumal wenn dieselbe durch grossen Blutverlust während der Operation herbeigeführt worden ist, sowie auch überhaupt bei vorhandener grosser Blutarmuth, gebe man dem Kranken eine horizontale Lage ohne Erhebung des Kopfes, um den Blutzufluss zum Gehirn zu befördern. Zu dem gleichen Zwecke kann man auch eine Compression der Bauchaorta oder der beiden Achselschlagadern durch Fingerdruck ausüben lassen, bei welcher Beschränkung der Blutbahn es der schwachen Herzaktion eher gelingen dürfte, Blut zum Gehirn zu treiben. Sehr zweckmässig verbindet man damit die Bedeckung oder Einhüllung des Kranken in erwärmte wollene Tücher und Decken, Einlegen von Wärmflaschen etc. in das Bette, in welches der Ohnmächtige gelegt ist.

Die beiden letzten Hülfsmittel der Kunst in den schwersten Fällen dieser Art sind die directe Reizung der Respirations- und Circulations-Nerven durch den inducirten Strom, und bei Ohnmacht aus acuter Anämie die Vornahme der Transfusion. Beide Mittel dürften indessen in praxi nur selten benutzt werden, da wohl nur ausnahmsweise die dazu erforderlichen Apparate etc. so rechtzeitig in Bereitschaft gesetzt werden dürften, wie es zu einer erfolgreichen Anwendung derselben nöthig sein würde.

Mit der Anwendung der genannten Mittel, welche man in zweckmässiger Verbindung und Reihenfolge, und zwar um so energischer, je tiefer die Ohnmacht ist, zu Hülfe nimmt, wird gegebenen Falles so lange fortgefahren, bis entweder die Ohnmacht beseitigt ist, oder bis man sich von der völligen Erfolglosigkeit der ärztlichen Behandlung durch den inzwischen erfolgten Uebergang des Scheintodes in den wirklichen Tod überzeugt hat. In dem günstigen Falle

des Erfolges hat man dann je nach den Umständen sofort die unterbrochene Operation fortzusetzen und möglichst rasch zu Ende zu führen, oder wenn dieses aus irgend einem Grunde nicht rathsam erscheint, die Vollendung der Operation auf einen anderen geeigneten Zeitpunkt zu verschieben.

2. Convulsionen.

Rasch sich folgende Zusammenziehungen in dem Gebiete der willkührlichen Muskeln, welche nicht durch den Willen des Kranken hervorgerufen werden, kommen in höheren Graden als wirklich ausgedehnte Krampfanfälle und sog. Convulsionen viel seltener vor, als die eben betrachteten Ohnmachtsanfälle.

Sie werden übrigens unter den gleichen Umständen beobachtet, wie dieses von der Ohnmacht pag. 247 angegeben worden ist, zumal bei Personen, welche auch sonst schon öfter an Zuckungen und Krämpfen verschiedener Art (hysterischen, epileptischen etc. Krampfanfällen) gelitten haben, und besonders während oder am Ende langdauernder schmerzhafter oder mit grossem Blutverlust verbundener Operationen.

Unmittelbare oder nächste Veranlassung zu solchen krampfhaften Bewegungen geben vielfach äussere Eindrücke auf die peripherische Ausbreitung sensibler Nerven, auf welche dann sofort bei der gesteigerten Erregbarkeit des Gehirns und Rückenmarkes auf dem Wege des Reflexes Muskelzusammenziehungen, welche aber nach Grad, Sitz und Ausbreitung die Norm überschreiten, d. h. Reflexkrämpfe erfolgen.

Andere Male, namentlich bei Kranken mit grosser Aufregung des Gehirns, z. B. in unvollkommener Chloroformnarkose, werden heftige krampfartige Muskelzusammenziehungen veranlasst durch abnorme Vorstellungen, aber in Disharmonie mit dem Willen, so dass der Willensimpuls des Hirns auf die Muskeln durch die übermächtigen Vorstellungen gleichsam irregeleitet oder überwältigt ist.

Endlich werden auch solche Krampfanfälle ganz unabhängig von Vorstellungen und Bestrebungen des Kranken, allein durch verschiedene innerhalb der Hirnmasse rasch erfolgende Veränderungen in den Circulationsverhältnissen, durch acute Anämie und Hyperämie veranlasst.

Combinationen oder Uebergänge und Wechsel zwischen diesen verschiedenen Entstehungsweisen finden natürlich statt, so dass, wenn man im Einzelfalle versucht, eine bestimmte Sonderung der einzelnen Bewegungen oder Bewegungsgruppen je nach den vorstehend angedeuteten Verschiedenheiten der Entstehung vorzunehmen, dieser Versuch in der Regel wohl nicht zu einem sicheren Ergebnisse führen würde.

Aeusserlich geben sich diese regelwidrigen Muskelzusammenziehungen zu erkennen zuweilen nur als ganz leichte ruckweise Bewegungen einzelner kleinerer Theile oder Stellen des Körpers, namentlich des Gesichts: leichte Zuckungen an Lippen, Wangen, Augenlidern, andere Male als ein leises Zittern und Beben, welches durch den ganzen Körper sich hindurchzieht; noch andere Male erfolgen einzelne rasche heftige Bewegungen einzelner Gliedmassen oder des Kopfes, diese Bewegungen werden häufiger, dehnen sich über mehrere Theile und Glieder des Körpers aus, bis dahin, dass sämmtliche Körperabschnitte: Gliedmassen, Kopf, Hals und Rumpf von den heftigsten Zuckungen ergriffen sind, wodurch sie in den verschiedensten Richtungen bewegt werden, so dass die Kranken kaum zu halten sind — klonische Krämpfe; zuweilen werden die Glieder auch eine Zeit hindurch in einer bestimmten Stellung und Richtung steif und unbeweglich fest gehalten, namentlich Kopf und Rumpf nach hinten gezogen, — tonische und tetanische Krämpfe.

Während der Anwesenheit solcher Krämpfe, namentlich wenn von geringerer Heftigkeit, bleibt das Bewusstsein öfters erhalten, andere Male dagegen ist es in verschiedenem Grade gestört und getrübt, bis ganz und gar aufgehoben.

Nachdem die Krämpfe eine gewisse Zeit hindurch angehalten haben, bald kürzere, bald längere Zeit, und zwar bald in ganz gleichmässiger, bald in wechselnder Heftigkeit und mit wechselndem Sitz, hören dieselben wieder auf, zuweilen ganz plötzlich, andere Male allmälig und dann gleichmässig oder absatzweise abnehmend und verschwindend. Mit ihrem Aufhören kehrt entweder das Bewusstsein, wenn es vorher geschwunden war, wieder zurück, oder es dauert die Bewusstlosigkeit fort, und indem sich noch die übrigen Erscheinungen der Ohnmacht hinzugesellen, geht der

Zustand des Kranken in die schweren und schwersten Formen der Syncope und des Collapsus über, welche meist mit dem Tode endigen.

Für den Arzt erwachsen durch den Eintritt solcher Krampfanfälle ähnliche Aufgaben, wie durch den Eintritt von Ohnmacht. Er hat sofort sein Operiren zu unterbrechen und keine Versuche zu machen, den von Krämpfen durchschüttelten Kranken durch eine grosse Anzahl von Gehilfen bändigen und festhalten lassen zu wollen, da dieselben unter den angeführten Umständen doch nie im Stande sein werden, den Kranken und namentlich die Operationsstelle so unverrückt und unbeweglich festzuhalten, dass der Arzt mit voller Sicherheit gegen unbeabsichtigte Verletzungen seine Instrumente fortgebrauchen könnte.

Man lasse vielmehr den Kranken los, oder fixire denselben nur so weit, dass die extremsten Bewegungen eingeschränkt und er selbst ausser Stand gesetzt werde, sich während und durch diese Krampfbewegungen irgendwie zu beschädigen; zu diesem Zwecke gebe man demselben auch eine zweckmässige Lage, entferne beengende Verband- und Kleidungsstücke, lasse Stille und Ruhe um ihn herum herrschen und spreche ihm beruhigend zu, wenn sein Bewusstsein nicht erloschen ist.

In der Regel tritt auf dieses Verhalten bald ein Nachlass und Aufhören der Krämpfe ein, wenn nicht, so schreitet man noch zur Anwendung beruhigender und narkotischer Mittel, namentlich des Opium, je nach den Umständen innerlich oder in Klystieren oder mittelst hypodermatischer Injection.

Nach vollständig beseitigtem Krampfanfalle setzt man die Operation bis zu Ende fort, es sei denn, dass die Convulsionen wieder zurückkehren, in welchem Falle die Vollendung der Operation auf einen andern Zeitpunkt verschoben werden muss, vorausgesetzt, dass keine Gefahr auf dem Verzuge haftet. Andernfalls versuche man, durch Anwendung der Chloroformnarkose den Wiedereintritt der Krämpfe zu verhindern.

3. Delirium nervosum.

Am allerseltensten treten Nervenzufälle während einer Operation unter der Form des Delirium auf und zwar des sog. *Delirium ner-*

vosum s. traumaticum. Dasselbe besteht in einer eigenthümlichen Störung und Erregung der Hirnthätigkeit, namentlich des Vorstellungs- und Denkvermögens verbunden mit grosser Unruhe, Geschwätzigkeit, Handthieren, Beschäftigung mit abwesenden Personen, Thieren oder leblosen Gegenständen, wobei der Betreffende für Eindrücke der Aussenwelt noch empfänglich bleibt, z. B. auf Zurufe und Fragen noch Antwort giebt, aber dieselben noch vielfach verkehrt auffasst und in den eigenen Ideengang hinein verflicht. Puls und Körpertemperatur bleiben dabei ganz unverändert.

Während der Operation selbst scheint ein solches Delirium nur ganz ausserordentlich selten vorzukommen, ich habe es wenigstens nur ein einziges Mal beobachtet. Es war dieses bei der Operation der *Hypospadiasis* an einem 10jährigen Knaben, welcher sofort, als der Katheter in die Urethra eingeführt war, aufschrie, sich emporrichtete und nun beständig mit einem Raben sich beschäftigte, der ihm zu Hause zum Spielen diente, diesen Raben rief, nach ihm sich beständig umdrehte und ihn zu haschen suchte, dabei aber auf Anrufen antwortete, und zwar bald ganz richtig, bald in der Weise, wie wenn er zu Hause mit seinem Raben spielend angerufen dieses Spiel ungestört fortsetzte; nach 5—10 Minuten dieses Treibens wachte er plötzlich auf wie aus einem Traume und erkannte deutlich den ihn pflegenden Krankenwärter etc.

Häufiger ist dieses Delirium, auf welches Dupuytren zuerst aufmerksam gemacht hat, ein oder einige Tage nach vorgenommenen Operationen und noch mehr nach zufälligen Verletzungen, namentlich nach complicirten Frakturen beobachtet worden, weshalb denn auch dessen nähere Betrachtung passender an anderer Stelle Platz findet.

III. Umstände nach der Operation.

Ist die Operation vollendet, so hat der Arzt die ihm obliegenden Aufgaben damit noch nicht erfüllt, in der Regel bleibt demselben noch viel, ja sehr oft noch das Meiste oder Schwerste zu thun übrig, bis der Kranke zu dem durch die Operation beabsichtigten Ziele hin gebracht worden ist. In dieser Beziehung bedürfen hier nur folgende drei Momente einer kurzen allgemeinen Betrachtung.

1. Blutung.

Nach jeder Operation, bei welcher Blutgefässe getrennt worden sind, ist in der Regel das erste Geschäft des Arztes die Stillung der Blutung, sofern dieses nicht schon während der Operation selbst geschehen ist; bei manchen Operationen, namentlich bei Amputationen und Exarticulationen, pflegt man überhaupt die Stillung der Blutung immer erst nach Beendigung der eigentlichen Operation vor Anlegung des Verbandes vorzunehmen.

Der Grad oder die Stärke der Blutung ist natürlich höchst verschieden je nach der Menge und Grösse der durchschnittenen Gefässe; ist die Blutung sehr stark, weil aus zahlreichen grösseren Gefässen erfolgend, so ist die schnellste Hülfe nöthig und zwar zunächst nur in provisorischer Weise, entweder durch Druck mittelst Finger oder Aderpresse auf den Hauptstamm der zuführenden Gefässe in einiger Entfernung von der Wunde, oder direct durch Aufdrücken eines oder mehrerer Finger oder grosser Schwämme auf die blutende Wundfläche, unter Umständen kann auch Beides mit einander verbunden werden.

Ist die Blutung dagegen mässig oder ganz gering, weil nur aus kleinen Gefässen stammend, so braucht man sich mit deren Stillung nicht zu beeilen, zumal bei robusten, blutreichen Personen, wenn während der Operation selber wenig Blut verloren ging und besonders wenn man noch von einem etwas grösseren Blutverluste eine günstige Einwirkung auf den vorhandenen Krankheitszustand, z. B. auf eine phlegmonöse Haut- und Zellgewebsentzündung, oder auf den nachfolgenden Process der Wundentzündung hoffen darf. Unter solchen Umständen darf man ruhig das spontane Aufhören der Blutung abwarten, ja man kann sogar diese spontane Stillung noch zu verzögern suchen durch Aufträufeln und Hinüberlaufenlassen von warmem Wasser.

Anders ist es dagegen mit denjenigen am Schlusse einer Operation nur noch in geringem Grade fortdauernden Blutungen, deren Quelle in durchschnittenen Arterien mittleren und selbst kleineren Kalibers zu suchen ist, welche im Anfange, d. h. unmittelbar nach ihrer Durchschneidung deutlich gespritzt haben, späterhin aber nur noch ganz wenig Blut in Tropfen hervorsickern lassen, sei es weil sie vorübergehend durch aufgesetzte Finger zusammengedrückt waren,

oder sei es dass der Kranke durch die Operation in einen sehr geschwächten und erschöpften der Ohnmacht nahen oder wirklich ohnmächtigen Zustand versetzt ist. Bei solchen Kranken pflegen derartige Blutungen aus geöffneten Arterien kleineren und selbst grösseren Kalibers so nachzulassen, dass sie nicht mehr als arterielle Blutungen erkannt werden können, das Blut dringt nämlich nur noch in Tropfen hervor und fliesst auf der Wundfläche ab, oder es fliesst gar nicht mehr, sondern bildet an dem Schnittende der Arterie ein langsam an Grösse zunehmendes Blutgerinnsel; nur selten hört eine solche Blutung von selbst ganz auf.

Auf solche scheinbare spontane Blutstillungen darf sich der Arzt nicht verlassen, fast immer tritt in solchen Fällen nach einiger Zeit, sobald der Operirte sich wieder etwas erholt hat, das Herz sich wieder mit mehr Energie zusammenzieht und das Blut wieder kräftiger und lebhafter umtreibt, eine neue Blutung aus den nur unvollkommen durch Blutgerinnsel geschlossenen Gefässen ein. Solchen sog. Nachblutungen, welche für den Operirten immer höchst unangenehm und beängstigend sind, und deren Stillung oft sehr umständlich und schmerzhaft ist, muss daher der Arzt möglichst vorzubeugen suchen.

Man mache es sich daher zur Regel in allen Fällen, wo man eine derartige scheinbare spontane Blutstillung vor sich zu haben glaubt, die stehende Blutung wieder hervorzulocken, um dadurch die geöffneten Gefässlumina auffinden und die geeigneten Blutstillungsmittel auf dieselben anwenden zu können. Durch Aufträufeln von warmem Wasser, durch Entfernung aller der Wundfläche anhaftenden Blutgerinnsel mit Finger und Pincetten, während man den Kranken selbst nöthigenfalls durch Darreichung von etwas Wein etc. wieder mehr zu beleben und zu kräftigen sucht, versuche man die Blutung aus den in Rede stehenden Gefässen wieder hervorzurufen.

Die Mittel, welche am Schlusse der Operation zur Stillung der Blutung in der Wundfläche in Anwendung gezogen werden, sind folgende, abgesehen von den vorhin pag. 238 erwähnten provisorischen Mitteln, welche benutzt werden, um die jetzt zu erwähnenden Mittel mit Sicherheit und Erfolg anwenden zu können.

1. Obenan steht die Ligatur, welche in zweckmässiger Weise

ausgeführt, trotz aller dagegen erhobener Vorwürfe, das einfachste und sicherste, überhaupt das beste unter allen Mitteln zur Stillung der Blutung aus spritzenden Gefässen ist. Man wende dieselbe überall an, wo ein Blutstrahl hervorkommt, wenn er auch noch so dünn ist; auf offen bleibenden Wunden schneide man schliesslich beide Enden des Unterbindungsfadens nahe am Knoten ab, wenn aber die Wunde geschlossen werden soll, schneide man nur das eine Fadenende ab und leite das andere auf dem kürzesten Wege aus der Wundspalte zur Hautoberfläche hin.

Der meines Erachtens wichtigste um nicht zu sagen einzige Uebelstand, welchen man der Ligatur im Vergleich mit den gebräuchlichsten anderen Arten der Blutstillung aus durchschnittenen Arterien, namentlich gegenüber der Acupressur und der Torsion nicht absprechen kann, ist der, dass die um das Arterienende gelegte Fadenschlinge nicht sogleich wieder entfernt werden kann, nachdem sich der Thrombus gebildet hat, welcher das verletzte Arterienende abschliesst, sondern dass die Fadenschlinge so lange liegen bleiben muss, bis die von ihr umfasste Stelle der Arterienwandung durch ulceröse Resorption durchtrennt worden ist.

Wenn nun auch diese ulceröse Trennung bei kleinen Arterien zuweilen schon innerhalb weniger Tage zu Stande kommt, so zieht sich dieselbe bei grösseren Arterien doch viel länger, ja nicht selten in die zweite und dritte Woche hinaus, während welcher Zeit das an dem Knoten sitzende Fadenende beständig in der Wunde liegen bleiben muss, und so die Heilung der Wunde wenigstens an der Stelle, wo der Faden liegt, verhindert. Besonders störend ist dieser Umstand bei Wunden, in denen eine grosse Menge, 10—20 solcher Unterbindungsfäden liegt, wie dieses bei Amputationswunden am Oberschenkel gar nicht selten der Fall ist, ganz abgesehen von den übrigen damit verbundenen Unannehmlichkeiten und Uebelständen.

Durch die bei Anwendung der Acupressur gemachten Erfahrungen belehrt, dass auch bei grossen Arterien die angelegte Nadel schon nach 1—2mal 24 Stunden ohne Furcht vor wiederkehrender Blutung entfernt werden kann, suchte ich auch bei der Ligatur ein Verfahren ausfindig zu machen, was derselben den gleichen Vortheil baldiger Entfernbarkeit jedoch ohne die übrigen Schattenseiten der Acupressur verschaffen werde. Wenn nun auch zur Zeit (Juni 1868)

meine Versuche in dieser Richtung noch nicht ganz abgeschlossen sind, so glaube ich doch jetzt schon an dieser Stelle eine vorläufige kurze Mittheilung von meinem Verfahren machen zu sollen, da es mir den bis jetzt gemachten Erfahrungen nach jener Aufgabe vollständig zu entsprechen scheint. Man kann dasselbe als eine besondere Modification der Ligatur, etwa als amovible Ligatur, oder wenn man einen besonderen Namen dafür will, als Filopressur der Arterie bezeichnen, wenn gleich dieser letzte Ausdruck schon von mehreren Schriftstellern zur Bezeichnung sehr abweichender Verfahren gebraucht worden ist.

Zur Ausführung dieser Filopressur ist ausser einem gewichsten Seidenfaden wie zur gewöhnlichen Arterienunterbindung noch ein dünnes silbernes Röhrchen von der in Fig. 280 dargestellten Form erforderlich. Dasselbe hat eine Dicke von 0,8—1,5 Mmtr.; seine Länge beträgt 2—12 Cmtr. je nach der Stelle, an welcher das zu schliessende Arterienlumen gelegen ist, ob ganz oberflächlich oder in grosser Tiefe, je nachdem die betreffende Wunde frei und offen bleibt, oder durch Vereinigung ihrer Ränder geschlossen wird etc. Durch dieses Röhrchen wird der Faden so hindurchgezogen, dass die Mitte desselben aus dem freien Ende des Röhrchens als Schlinge heraushängt, und zwar so weit, dass etwa ein Finger durch diese Schlinge hindurchgesteckt werden kann. Die beiden aus dem anderen Ende des Röhrchens hervorhängenden Enden des Fadens werden durch die Oeffnung hindurchgezogen, welche sich an dem kleinen Querbalken an diesem Ende des Röhrchens befindet, und dabei so durch einander geschlungen, wie dieses zur Bildung eines gewöhnlichen einfachen oder eines sog. chirurgischen Knotens geschieht. Die Durchschlingungsstelle dieser beiden Fadenenden wird gerade in die erwähnte kleine Oeffnung hinein verlegt (Fig. 282).

Bei der Ausführung der Filopressur wird zunächst das Arterienende mit einer passenden Pincette ergriffen, dann die in der angegebenen Weise vorbereitete Fadenschlinge über die Pincette hinüber zur Arterie hinabgeschoben und durch Anziehen der beiden Fadenenden wie bei den gewöhnlichen Knotenschliessen zusammengezogen, worauf die Pincette entfernt wird, und nun das Röhrchen an der Arterie in der Fig. 283 dargestellten Weise herabhängt. In der Regel genügt das einfache Anziehen der beiden Fadenenden,

um das Wiederaufgehen der Durchschlingung innerhalb der kleinen Ringöffnung zu verhindern; will man jedoch ganz sicher gehen, so kann man die beiden Fadenenden schliesslich noch ein bis zwei Mal zu einem Knoten zusammenschlingen, welcher auf den äusseren Umfang der erwähnten Ringöffnung zu liegen kommt. Zuletzt werden die Fadenenden nahe am Röhrchen abgeschnitten.

Fig. 280. Fig. 281. Fig. 282. Fig. 283.

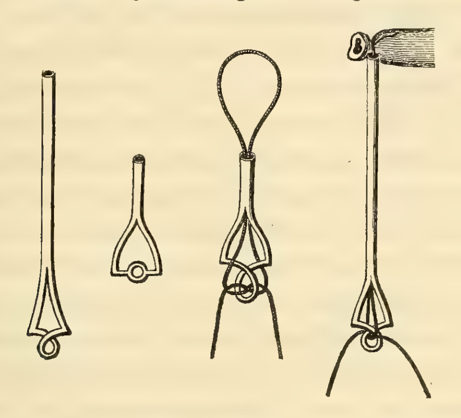


Fig. 280 und 281 zwei silberne Röhrchen zu meiner Filopressur, ohne Faden; Fig. 282 das Röhrchen mit durchgezogenem Faden und noch offener Fadenschlinge; die beiden Fadenenden nebst dem äusseren Ende der Röhre sind grösserer Deutlichkeit wegen etwas weiter auseinander gezogen dargestellt. Figur 283 dasselbe Röhrchen mit zusammengezogener Fadenschlinge an dem geschlossenen Arterienende hängend.

Statt die Fadenschlinge über die schon angelegte Pincette hinüberzuschieben, kann man auch zuerst die Fadenschlinge im Umfange des mit der Pincette zu ergreifenden Arterienendes auf die Wundfläche auflegen und dann durch die Schlinge hindurch das Arterienende mit der Pincette ergreifen.

Ueber eine andere Art der Anlegung der Fadenschlinge, bei welcher das Röhrchen gar nicht in die Wundfläche zu liegen kommt, sondern vermittelst einer besonders dazu eingerichteten Nadel in der Nähe der Wunde durch Haut und Muskeln so eingestossen wird, dass das freie Ende des Röhrchens dicht an dem zu verschliessenden Arterienende in der Wunde zum Vorschein kommt, werde ich an einem anderen Orte bei ausführlicher Beschreibung dieses Verfahrens das Nähere mittheilen.

Die Entfernung der Fadenschlinge lässt sich sehr leicht dadurch bewirken, dass man die beiden Fadenenden innerhalb der dreieckigen Oeffnung an dem äusseren Ende des Röhrchens mit einer spitzen Scheere durchschneidet, worauf man nach einander das Röhrchen mit den Fingern und die Fadenschlinge durch Anziehen des einen Fadenendes mittelst Pincette vorsichtig auszieht.

Auf offenen Wundflächen, wie z. B. nach Ausrottung von Geschwülsten mit grossem Substanzverlust in der Haut, lasse ich die kleinen Röhrchen von 2—3 Cmtr. Länge einfach sich selbst überlassen auf der Wundfläche unter dem Deckverbande bis zu ihrer Entfernung liegen. Wird dagegen die Wunde nach gestillter Blutung geschlossen, z. B. eine Amputationswunde, so werden die Röhrchen so gerichtet, dass sie von ihrer Befestigungsstelle an der Arterie auf dem kürzesten Wege zur Wunde hinausreichen und die durch die trockene oder blutige Naht vereinigten Hautränder noch um einen oder einige Centimeter überragen. Es versteht sich, dass bei jeder Arterie Röhrchen angelegt werden müssen, deren Länge der Entfernung der Arterie von der Oberfläche der Haut entspricht.

Bis jetzt habe ich diese Filopressur ausser bei einer beträchtlichen Anzahl von Exstirpationen von Geschwülsten an den verschiedensten Körpertheilen, bei drei Amputationen des Oberschenkels mit dem besten Erfolge angewandt. Bei allen Kranken wurden die Röhrchen und Fäden nach 1—2mal 24 Stunden entfernt, nur an der *A. cruralis* ward der Faden erst am dritten Tage weggenommen. Von den drei am Oberschenkel Amputirten konnten der eine schon nach 14 Tagen, die beiden anderen nach drei Wochen mit fast vollendeter Vernarbung aus der Klinik in ihre Heimath entlassen werden.

2. An die Ligatur schliesst sich die Torsion an, welche bei kleineren und mittleren Arterien mit Vortheil ausgeführt wird in Fällen, wo man eine möglichst vollkommene Heilung der Wunde *per primam unionem* wünscht, namentlich bei plastischen Operationen an Lippen und Wangen. Doch gelingt die Torsion nicht immer, und zwar ohne dass man jedes Mal mit Bestimmtheit den Grund des Nichtgelingens angeben könnte, und muss man dann doch zur Ligatur die Zuflucht nehmen.

3. In dritter Linie mag die Acupressur genannt werden, da

dieselbe meiner Ansicht nach, wenn auch ihre Wirksamkeit nach den vorliegenden Erfahrungen nicht in Abrede gezogen werden kann, dennoch ihrer sonstigen Qualitäten wegen den vorhin genannten Mitteln nachgestellt werden muss.

4. Die Kälte in Form andauernder Irrigation mit kaltem Wasser oder Eiswasser passt bei Blutungen an beschränkter Stelle zumal in der Tiefe von Wundspalten etc. aus zahlreichen kleinen Gefässen, desgleichen bei Blutungen aus Körperhöhlen, deren Quelle schwer oder gar nicht zugänglich ist, wie nach manchen Operationen von Polypen der Nasen- und Rachenhöhle, desgleichen nach manchen Operationen in Mastdarm, Blase, Scheide etc.

5. Die Stillung der Blutung durch schorfbildende Mittel, *Escharotica,* passt bei Blutungen aus kleinen Gefässen an zugänglichen Stellen, zumal von geringer Ausdehnung, wo die Heilung ohnedies auf dem langsamen Wege der Granulation erfolgen soll, wenn die übrigen Mittel gar nicht oder nur mit grossen Umständen anwendbar oder nicht ausreichend sind. Gewöhnlich wird zu diesem Zweck Höllenstein in Substanz benutzt; ausserdem eignet sich dazu der rothglühende Galvanocauter, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass man die dazu gehörige Batterie ohnedies schon während der vorangegangenen Operation benutzt hat, oder dass dieselbe rasch und ohne Umstände in Thätigkeit gesetzt werden kann. S. unten Galvanocaustik.

6. Als letztes Mittel, welches jedoch nächst der Ligatur am häufigsten zur Anwendung gelangt, ist noch der Druck zu erwähnen, welcher direct auf die blutende Stelle ausgeübt wird. Ist letztere nur von sehr geringer Ausdehnung, so kann man diesen Druck zuweilen am einfachsten ausüben durch Anlegen einer schliessbaren Pincette, Zange, Klammer etc., durch welche die blutende Stelle bis zum Verschluss der Gefässe zusammengedrückt wird, desgleichen auch durch Fingerdruck von sich ablösenden Wärtern ausgeübt, welches Verfahren sich besonders eignet bei Blutung aus einer grossen Arterie in der Tiefe einer engen Wunde, wo die Anwendung der Ligatur aus irgend einem Grunde nicht vorgenommen werden kann.

Kommt die Blutung aus einer grossen Fläche hervor, so wendet man einen Druckverband an, bestehend in dem festen Auflegen einer entsprechend dicken Schichte absorbirender Substanzen, wie Zund-

schwamm, Baumwolle, Charpie etc.; diese Stoffe werden gegen die Wundfläche angedrückt erhalten je nach der Lokalität der blutenden Stelle durch Heftpflaster, Binden, Bänder, Klammern, besondere Druckapparate oder Fingerdruck von Gehilfen. Am häufigsten werden Baumwolle und Charpie, nachdem die Wundfläche zunächst mit einem Stück Gaze bedeckt ist, rein für sich in kleinen lockeren Flöckchen auf die Gaze aufgelegt und mit den Fingern angedrückt, bis die ganze Wundfläche mit einer hinreichend dicken Lage Baumwolle bedeckt ist. Nöthigenfalls werden diese Substanzen zur Verstärkung der blutstillenden Kraft vor dem Auflegen mit einer styptischen Flüssigkeit getränkt, zu welchem Zwecke sich am besten der *Liquor ferri sesquichlorati* eignet, und zwar in möglichst neutraler Lösung. Man giesst von dieser Flüssigkeit ein kleines Quantum in eine flache Schaale von Porcellan, taucht die Klümpchen Baumwolle oder Charpie darin ein, bis sie von der Flüssigkeit ganz durchtränkt sind, drückt sie dann fest aus und ballt sie zu kleinen festen Stückchen von Scheiben- oder Kugelform zusammen, welche in der gleichen Weise wie vorhin die reine Baumwolle auf die Gaze aufgelegt und befestigt werden.

Bei Blutungen nach der Entfernung von Geschwülsten aus Höhlen, z. B. aus Nasenhöhle, Gebärmutterhöhle, wo man die blutende Stelle nicht direct erreichen kann, sucht man den gleichen Zweck durch festes Ausstopfen der Mündungen dieser Höhlen mittelst sog. Tampons (s. pag. 140) zu erreichen, die ebenfalls rein oder mit der erwähnten Flüssigkeit getränkt eingelegt werden.

2. Verband.

Nachdem die Blutung gestillt ist, reinigt man zunächst die Wunde und deren Umgebung, so weit letztere von Blut etc. beschmutzt ist, sorgfältig durch Abspülen, Auftupfen und Abwischen mit Schwämmen und lauem Wasser, entfernt grösser anhaftende Blutgerinnsel oder sonst etwa vorhandene fremde Gegenstände mit Fingern, Pincetten etc., und trocknet die nassen Stellen mit feiner Leinwand ab.

Man schreitet dann zur Anlegung des Verbandes, der indessen je nach vorliegendem Operationszwecke so verschieden ist, dass hier nicht wohl eine gemeinschaftliche Erörterung zulässig erscheint,

sondern nur auf die betreffenden Vorschriften bei den einzelnen Operationen verwiesen werden kann.

Nach grösseren Operationen hat man schliesslich noch für einen schonenden Transport des Kranken von dem Operationstische etc. in das für ihn bestimmte Zimmer und Bett zu sorgen, welches letztere namentlich vorher gehörig zubereitet und wenn möglich vorher gehörig durchwärmt sein muss. Vor dem Hineinlegen in dieses Bette müssen auch die von Blut beschmutzten Kleidungsstücke, namentlich Hemden und Jacken, ausgezogen und durch reine gewärmte Stücke ersetzt werden.

3. Nachbehandlung.

Die weitere ärztliche Behandlung der Operirten hat zwar gleich dem ersten Verbande nach vollendeter Operation sehr verschiedene Zwecke anzustreben und bietet demnach sehr grosse Verschiedenheiten dar, doch lassen sich immerhin einige allgemeine Gesichtspunkte aufstellen, welche bei allen Operirten stets im Auge zu behalten sind.

Zuvörderst sei hier auf die grosse Wichtigkeit einer steten sorgfältigen Beobachtung und ärztlichen Behandlung nach der Operation aufmerksam gemacht, da von derselben meist eben so viel, ja oft noch mehr als von der Operation selbst abhängt, ob und wie weit der durch die Operation beabsichtigte Heilzweck erreicht wird. Viele Kranke namentlich aus den ungebildeten Ständen und selbst auch manche Aerzte geben sich nach einer glücklich gelungenen Operation einer Sorglosigkeit und Nichtbeachtung der ärztlichen Regeln hin, wodurch gar zu leicht der Erfolg der Operation zum Theil oder selbst gänzlich wieder vernichtet werden kann.

Bei der Leitung der Nachbehandlung selbst lassen sich die verschiedenen Aufgaben, welche der Arzt zu erfüllen hat, unter folgenden zwei Hauptpunkten zusammenfassen, auf welche der Arzt beständig seine Aufmerksamkeit zu richten hat, nämlich einerseits auf die Operationsstelle und deren Umgebung, und andererseits auf den Zustand des Allgemeinbefindens des Kranken.

ad I. In erstgenannter Beziehung sind zunächst streng alle diejenigen Vorschriften zu befolgen, welche speciell für die Art und für den Ort der vorgenommenen Operation zur Erreichung des vorliegenden Operationszweckes gültig sind.

Zugleich hat eine ununterbrochene sorgfältige Ueberwachung der Operationsstelle und nicht blos ihrer nächsten Umgebung, sondern auch der ganzen dazu gehörigen Körperprovinz stattzufinden, um sofort zu entdecken, ob und wo sich etwa lokale Veränderungen einstellen, von denen ein nachtheiliger Einfluss für den Operirten zu befürchten wäre, um diesen Veränderungen sofort begegnen zu können. Nach Operationen an den Gliedmassen z. B. hat der Arzt stets das ganze Glied im Auge zu behalten, um sofort wahrzunehmen, ob und wo eine Veränderung in der Farbe, in dem Volumen, der Form und Consistenz der Haut und der darunter liegenden Gewebe als erstes Zeichen sich entwickelnder anderweitiger krankhafter Vorgänge sich einstellt, um die zur Bekämpfung dieser Vorgänge etwa erforderlichen Heilmittel rechtzeitig anwenden zu können.

Sind Verbände angelegt, welche die Beobachtung des Gliedes verhindern, namentlich erhärtende Verbände, so darf sich der Arzt Mühe und Zeit nicht verdriessen lassen, in angemessenen Intervallen, jedenfalls bei dem ersten verdächtigen Zeichen, das an dem Gliede auftritt, diesen Verband sofort abzunehmen, um die erforderliche nähere Untersuchung des Gliedes durch Gesicht und Getast anzustellen.

Die vorstehende Regel versteht sich eigentlich so von selbst, dass deren Anführung überflüssig erscheinen könnte, und dennoch muss ich dieselbe hier ganz besonders hervorheben, seitdem ich gesehen habe, wie oft dagegen in der Spital- und Privatpraxis gefehlt wird, und welche nachtheiligen ja lebensgefährlichen Folgen schon durch deren Nichtbeachtung eingetreten sind, lediglich weil die behandelnden Aerzte sich nicht hatten entschliessen können, des blossen Nachsehens wegen einen anscheinend gut liegenden Verband (Gipsverband, Klumpfussverband etc.) abzunehmen und wieder anzulegen!

Was die einzelnen Zufälle selbst betrifft, die unter den hier in Rede stehenden Umständen vorkommen, so genügt hier eine einfache Aufzählung derselben: Nachblutungen; Entzündung der Haut und des Unterhautzellgewebes in ihren verschiedenen Formen von der leichtesten Erysipelas bis zur schwersten Phlegmone, sowie deren Ausgänge in Eiterung, Abscessbildung, Verschwärung und Brand; einfaches und purulentes Oedem; Druckbrand etc. Die

Regeln zur Erkenntniss und Behandlung dieser Zustände lehrt die allgemeine Chirurgie.

ad II. In Bezug auf das Allgemeinbefinden des Operirten während der Nachbehandlung hat der Arzt folgende Aufgaben zu erfüllen.

1) Die erste Aufgabe ist Verhütung oder Beschränkung einer nachtheiligen Einwirkung der Operation und der damit unmittelbar zusammenhängenden Lokalprocesse auf den Gesammtorganismus, oder wie man es gewöhnlich zu benennen pflegt, zweckmässige Leitung der sich erhebenden Reaction des Organismus in der Form der Wundentzündung und des Wundfiebers. Abgesehen von der nicht hieher gehörigen (weil unter ad I. fallenden) Lokalbehandlung der Wunde hat der Arzt in dieser Beziehung fast nur für Abhaltung weiterer schädlicher Einflüsse von dem Operirten Sorge zu tragen, was durch Anordnung einer sog. antiphlogistischen Diät und des antiphlogistischen Regimens geschieht. Eine besondere directe Bekämpfung des einfachen Wundfiebers durch Blutentziehungen, wie sie früher gebräuchlich war, ja sogar mittelst prophylaktischer Aderlässe, ist nie nöthig, höchstens wende man entsprechende antifebrile Medicamente an: wie Salpeter, Säuren, Chinin etc., oder bei Erregung durch lebhafte Schmerzen *Narcotica,* innerlich oder mittelst hypodermatischer Injection.

Es versteht sich von selbst, dass bei denjenigen Kranken, welche sich unmittelbar nach beendigter Operation in Folge der erlittenen Schmerzen, des Blutverlustes etc. in einem sehr erschöpften, ohnmachtähnlichen Zustande mit blassem Gesichte, kleinem schwachem Pulse, kalten Extremitäten etc. befinden, dieser Schwächezustand zuvörderst und zwar möglichst rasch durch Anwendung geeigneter Mittel beseitigt werden muss. Es dient dazu die äusserliche und innerliche Anwendung excitirender Mittel, wie diese oben pag. 249 bei der Behandlung der Ohnmacht angegeben worden sind, namentlich auch die in kurzen Pausen von 10—20—30 Minuten wiederholte Darreichung kleiner Gaben Wein, ohne oder mit Zusatz von Opiumtinctur, 1—2—3 Tropfen auf einen Kaffeelöffel, warme Getränke, wie aromatische Aufgüsse, klare Fleischbrühe, Bedecken des Körpers mit warmen Decken, Umwickeln gewärmter wollener Tücher um die Hand- und Fussgelenksgegend, Anlegen von mit heissem Wasser oder Sand gefüllten zinnernen oder irdenen Flaschen etc.

2) Man erhalte oder versetze den Gesammtorganismus in denjenigen Zustand, bei welchem die auf den operativen Eingriff nothwendig folgenden organischen Processe der Wundheilung am vollkommensten vor sich gehen können. In dieser Hinsicht sind folgende Fälle zu erwähnen, wobei natürlich von den eben erwähnten acuten Depressionszuständen abgesehen wird.

Ist keine Störung des Allgemeinbefindens beim Beginn der Nachbehandlung vorhanden, so ergiebt sich für den Arzt in dieser Hinsicht nur eine rein prophylaktische Indication, deren Erfüllung ganz mit der eben unter 1. bezeichneten Aufgabe zusammenfällt.

Findet sich aber eine derartige Störung vor, so hat der Arzt alsbald auf deren Beseitigung hinzuwirken, gleichviel ob dieselbe Folge oder Ursache der Lokalerkrankung ist, welche die Anzeige zu der Operation gegeben hat. Besteht diese Abweichung nur in einem einfachen Darniederliegen der Ernährungsvorgänge des Körpers überhaupt, in grosser Abmagerung und Schwäche, so ist Verbesserung und Hebung der Ernährung durch Darreichung eines nach Menge und Beschaffenheit zusagenden Ernährungsmateriales die wesentlichste Aufgabe des Arztes.

Von der früher fast allgemein befolgten Maxime, Kranke nach grösseren mit Blutverlust verbundenen Operationen, wie namentlich nach Amputationen, längere Zeit hindurch auf eine ganz knappe Diät zu setzen, in der Absicht, dadurch eine Steigerung oder eine Wiederanfachung des Wundfiebers zu verhüten, ist gegenwärtig wohl die Mehrzahl der Aerzte zurückgekommen. Ebenso muss man sich aber auch vor dem anderen Extreme hüten, Kranke nach solchen Operationen sofort mit einer Masse von Speisen und Getränken zu überschütten, wodurch nur zu leicht Störung der Verdauungsthätigkeit und somit gastrische Complicationen veranlasst werden können. Man halte sich vielmehr ganz an das Nahrungsbedürfniss und das Verlangen des Operirten selbst, das instinctmässig den Kranken leitet und damit auch die Richtschnur für das Handeln des Arztes abgeben muss. In den ersten Tagen nach einer grösseren Operation pflegen die meisten Operirten nur ein geringes Nahrungsbedürfniss zu haben, dünne leichte Suppen meist noch dazu in geringer Menge genügen denselben in der Regel; beginnt dann der Appetit sich zu regen, so gebe man dem Operirten in gleichem Maasse fortschreitend

consistentere und reichlichere Kost, deren Verdaulichkeit natürlich dem Zustande der Verdauungskräfte des Einzelnen angepasst sein muss. Operirten, bei denen sich ein grösseres Nahrungsbedürfniss schon früher geltend macht, gebe man schon früher mehr zu essen, und so habe ich denn schon manchem Amputirten, der gleich am ersten Tage nach der Operation Fleisch verlangte, dasselbe gegeben und von diesem früher hochverpönten Verfahren nur günstige Folgen gesehen.

Operirte, welche an den Genuss der Spirituosa gewöhnt sind, müssen immer auch alsbald nach der Operation kleinere Mengen des zu ihrem Wohlbefinden nothwendigen Reizmittels erhalten, wie denn auch sehr heruntergekommenen und erschöpften Individuen von der gleichen Zeit an kleine Gaben von Wein oder Bier dargereicht werden.

Treten endlich im weiteren Verlaufe während der Nachbehandlung neue Zufälle ein, gleichviel durch welche Ursachen dieselben herbeigeführt und von welcher Art und Beschaffenheit sie sein mögen, so muss dagegen die entsprechende Behandlung eingeleitet werden, wobei natürlich der vorangegangenen Operation und dem dadurch bedingten besonderen Zustande des Kranken die nöthige Rücksicht getragen werden muss.

IV. Anästhesie
bei chirurgischen Operationen.

Der Wunsch eines jeden Kranken, dem eine chirurgische Operation bevorsteht, dass ihm die von diesem Eingriffe drohenden Schmerzen möglichst gemildert oder ganz erspart werden möchten, ist ein so nahe liegender und natürlicher, dass schon von den frühesten Zeiten her Versuche in dieser Absicht von den Aerzten gemacht worden sind. Zu verwundern ist nur, dass alle diese Versuche nicht schon früher als gegen die Mitte unseres Jahrhunderts solche Erfolge gehabt haben, dass sie zu einer allgemeinen Anwendung schmerzstillender Mittel in der operativen Heilkunst geführt hätten, und kaum zu begreifen ist es, wie noch jüngst die Frage hat aufgeworfen werden können, ob es wirklich zweckmässig, ja erlaubt sei, den Schmerz bei chirurgischen Operationen zu beseitigen!

Im Allgemeinen bezeichnet man alle diejenigen Mittel und Wege, welche zu diesem Zwecke benutzt werden, mit dem Ausdrucke der schmerzstillenden Mittel, *Remedia anaesthetica,* d. h. solcher Mittel, welche fähig sind, *Anaesthesis* oder denjenigen Zustand eines Körpertheiles herbeizuführen, in welchem er auf äussere Einwirkungen, die sonst eine zum Bewusstsein gelangende Erregung seiner sensiblen Nerven bewirken, nicht reagirt und sich somit als gefühllos oder unempfindlich erweist. Von diesem Zustande unterscheidet man noch näher die *Analgesia* oder den Zustand eines Körpertheiles, in welchem äussere Einwirkungen auf denselben, welche sonst Schmerz verursachen, nur Empfindungen geringeren Grades erzeugen, welche nicht mehr als Schmerz empfunden werden. Beide Zustände gehen unmerklich in einander über, wie denn auch die Anwendung anästhetischer Mittel gar nicht so selten nur einen Zustand von Analgesie zur Folge hat, ein Zustand, der in der That bei chirurgischen Operationen im Allgemeinen noch mehr als die vollständige Anästhesie Wunsch und Absicht des operirenden Arztes sein sollte. Leider ist der Arzt zur Zeit noch nicht im Besitz von Mitteln, diesen Zustand nach Belieben bewirken zu können.

Um Anästhesie bei chirurgischen Operationen hervorzurufen, kann man zweierlei Wege einschlagen, nämlich entweder beschränkt man sich darauf, den Theil oder die Stelle des Körpers, an welcher die Operation vorgenommen werden soll, allein unempfindlich zu machen — lokale Anästhesie, oder man sucht den Kranken überhaupt gegen alle äusseren Einwirkungen unempfindlich zu machen — allgemeine Anästhesie, mit welcher letzteren in der Regel vollständige Aufhebung des Bewusstseins verbunden ist.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass von diesen beiden Wegen der erstere unbedingt den Vorzug verdienen würde, wenn wir im Besitze eines Mittels wären, durch welches man ohne grossen Zeitverlust jeden beliebigen Theil des Körpers in der erforderlichen Ausdehnung der Fläche wie der Tiefe nach, und in der nöthigen Zeitdauer unempfindlich machen könnte, und zwar ohne dass man davon irgendwelchen störenden Einfluss auf den Vegetations- und Heilungsprocess an der Operationsstelle zu befürchten hätte. Allein leider ist bis jetzt ein solches Mittel noch nicht gefunden worden, wir haben in dieser Beziehung nur gelernt, beschränkte Stellen der

Hautoberfläche auf eine verhältnissmässig kurze Zeit gegen Einwirkungen unempfindlich zu machen, und sind somit für die Mehrzahl der grossen, länger dauernden und tiefer eindringenden Operationen gegenwärtig noch darauf angewiesen, die allgemeine Anästhesie in Anwendung zu ziehen. Da aber diese allgemeine Anästhesie, welches Mittel man auch zu ihrer Erzeugung in Anwendung ziehen mag, möglicher Weise selbst eine neue Quelle von unangenehmen und sogar sehr gefährlichen Zufällen für den Kranken werden kann, so hat der Arzt in jedem Einzelfalle wie über die Operation selbst, so auch über die Zulässigkeit der Anästhesie bei derselben sorgfältig das Dafür und Dagegen abzuwägen, und dann während der Operation die Anästhesirung stets genau zu überwachen, um nachtheilige Wirkungen derselben möglichst zu verhüten oder schnellstens wieder beseitigen zu können.

Die Wohlthat, welche dem zu operirenden Kranken aus der allgemeinen Anästhesie erwächst, kann für den Kranken selbst nicht hoch genug angeschlagen werden, für den gewissenhaften Operateur ist dagegen deren Anwendung aus dem angeführten Grunde in der Regel nur eine Sorge mehr, und nur in einer verhältnissmässig kleinen Anzahl von Fällen, besonders in solchen, in denen grosser Muskelwiderstand von Seiten des Kranken zu überwinden ist, wie namentlich bei der unblutigen Reposition von Luxationen, Frakturen etc., hat der Arzt einen wesentlichen Vortheil für den Erfolg seiner Operation davon zu hoffen.

A. Lokale Anästhesie.

Die Mittel, welche man bis jetzt zur Erzeugung lokaler Anästhesie in Anwendung gezogen hat, sind die Compression, die Elektricität, die örtliche Anwendung gewisser Arzneimittel und die Kälte.

1. Compression.

Durch Druck auf die Stämme der zu einer gewissen Körperstelle gelangenden sensiblen Nerven kann deren Leitungsvermögen so vermindert und selbst ganz aufgehoben werden, dass Eindrücke auf die peripherischen Enden dieser Nerven nur noch unvollständig oder gar nicht mehr zum Gehirn geleitet werden. Soll aber eine

solche Compression von Erfolg sein, so muss sie nicht nur die sämmtlichen Bündel von Nervenröhren treffen, welche von der Operationsstelle aus zum Gehirn gehen, sondern dieser Druck muss zugleich auch ein sehr starker sein und längere Zeit (eine Viertelstunde) hindurch vor dem Beginn der Operation ausgeübt sein.

Abgesehen davon, dass ein solcher Druck in vielen Fällen einen viel grösseren und länger dauernden Schmerz verursachen wird, als die beabsichtigte Operation selbst, spricht schon dagegen einerseits, dass er sich nie auf die betreffenden sensiblen Nerven allein beschränken lässt, sondern dass davon auch immer noch andere Theile betroffen werden, namentlich motorische Nerven und Blutgefässe, und dass deshalb, zumal bei dem nöthigen Grade und der Dauer dieses Druckes, anderweitige nachtheilige Folgen nicht ausbleiben können. Solche sind nicht nur Störungen in der Circulation in den Capillaren, Stockungen, Stasen und capillare Extravasationen mit drohender Gangrän, sondern auch solche Veränderungen in der Structur der gedrückten Nervenstämme selbst, dass diese ihr Leitungsvermögen unvollkommen oder vollständig verlieren, wie man schon durch vorübergehenden zufälligen äusseren Druck auf Nervenstämme temporäre oder permanente Störungen der Sensibilität und Motilität beobachtet hat.

Unter diesen Umständen muss die Compression als *Anaestheticum* entschieden verworfen werden; höchstens kann man dieselbe in geringerem Grade und nur kurze Zeit hindurch ausgeübt bei manchen kleinen rasch ausgeführten Operationen zu einiger Verminderung der Schmerzempfindung benutzen, an Stellen, an denen sie sich leicht in dieser Weise ausüben lässt. So z. B. bei manchen In- und Excisionen an Körpertheilen, an denen sich die einzuschneidende Hautparthie in einer Falte emporheben und an ihrer Basis durch eine angelegte Balkenzange oder durch die Finger eines Gehülfen fest zusammendrücken lässt; desgleichen bei Incisionen an den Fingern, Exarticulation der Nagelphalanx etc., indem man den betreffenden Finger nur während dieser Operation selbst mit einer Schnur an seiner Basis zusammenschnürt.

Statt der Compression hat man in neuester Zeit die Durchschneidung der Nerven als lokales Anästheticum empfohlen und zwar an Stellen, an denen die sensiblen Nerven getrennt von

den motorischen Nerven verlaufen, wie dieses bei dem ersten und zweiten Aste des fünften Hirnnerven der Fall ist. Schwerlich wird sich je ein Arzt veranlasst fühlen, diesem Vorschlage Folge zu leisten, da bei plastischen Operationen im Gesichte, welche namentlich als Anzeige aufgeführt worden sind, das Operationsfeld sich wohl immer weiter als über das Gebiet eines einzelnen *N. infraorbitalis* oder *supraorbitalis* ausdehnen wird, und wenn es je darin begränzt bleiben sollte, der Schmerz des Kranken von der Neurotomie stets ein grösserer sein würde, als der von der plastischen Operation herrührende Schmerz.

Bei anderen Nerven, welche fast durchgehends neben den sensiblen zugleich noch motorische Fasern enthalten, kann selbstverständlich von einer Durchschneidung zu diesem Zwecke nicht wohl die Rede sein.

2. Elektricität.

Der Galvanismus, besonders in der Form des Inductions-Stromes, weniger häufig als constanter Strom, hat auf die Empfehlung und angeblich sehr günstigen Erfolge von Francis (1857) und anderen amerikanischen Zahnärzten nur vorübergehend als Schmerz stillendes Mittel bei Operationen Anwendung gefunden.

Es geschah dieses meist in der Weise, dass die eine (positive) Elektrode von dem Kranken in die Hand genommen wurde, während der andere Pol mit der Zahnzange (dem Messer) in Verbindung gesetzt ward, so dass diese gleich gut von dem Zahnfleische wie von der Hand des Arztes isolirt war. Ausserdem wurden auch die beiden Pole des inducirten oder des constanten Stromes unmittelbar auf den kranken Körpertheil zu beiden Seiten der Operationsstelle aufgesetzt und nachdem der Strom hindurchzugehen angefangen hatte, mit dem Messer eingeschnitten.

Fremde und eigene Erfahrung hat die ungenügende Wirkung dieser Anwendung des Galvanismus bei Operationen alsbald dargethan. Bei manchen Kranken schien zwar eine Verminderung des Schmerzes beim Zahnausziehen, beim Eröffnen eines Abscesses, beim Durchschneiden einer Sehne etc. stattzufinden, allein es musste dahingestellt bleiben, ob der Operationsschmerz nur deshalb weniger empfunden ward, weil in dem gleichen Augenblicke der stechende

Schmerz von der Schliessung der galvanischen Kette gefühlt wurde, oder ob nur der moralische Eindruck, der Glaube an die schmerzstillende Wirkung dieses Verfahrens oder die überhaupt geringe Empfindlichkeit des betreffenden Kranken die Ursache davon gewesen war. Bei der Mehrzahl meiner Kranken ward gar kein Erfolg beobachtet, vielmehr der Schmerz vom Schneiden und vom Zahnausziehen bei Anwendung des Galvanismus in gleicher Heftigkeit wie ohne denselben empfunden, und Manche beklagten sich sogar über eine Vermehrung oder eigentlich über Verdoppelung der Schmerzempfindung.

3. Arzneimittel.

Die örtliche Anwendung von Arzneimitteln auf die äussere Haut, in der Absicht, durch die diesen Mitteln eigene Wirkung die Empfindlichkeit der Hautstelle so weit zu vermindern, dass chirurgische Eingriffe daselbst ohne Schmerzen vollzogen werden können, hat bis jetzt im Ganzen sehr wenig befriedigende Erfolge aufzuweisen. Eine kurze Betrachtung der wichtigsten hieher gehörigen Mittel: Kohlensäure, Blausäure, Opium, Chloroform, Schwefeläther und gechlorter Chlorwasserstoffäther, wird den näheren Nachweis dieses Ausspruches liefern.

1. Kohlensäure.

Die beruhigende und schmerzstillende Wirkung, welche bei der Anwendung von Kohlensäure entwickelnden Kataplasmen, sowie bei der Einwirkung der reinen Kohlensäure auf geschwürige oder ihrer Epidermis beraubte wunde Stellen der äusseren Haut und der Schleimhäute schon längst beobachtet worden ist, hat auch neuerdings zu Versuchen in der hier in Rede stehenden Richtung veranlasst. Das Resultat derselben (Demarquay) ist jedoch ein durchaus negatives gewesen, indem Kohlensäure auf unverletzte Stellen der äusseren Haut applicirt, nie eine wahrnehmbare anästhetische Wirkung zur Folge gehabt hat.

2. Blausäure.

Gewöhnliche medicinische Blausäure auf die unverletzte äussere Haut gebracht hat keine bemerkbare Wirkung.

Concentrirte Blausäure scheint dagegen eine Anästhesirung durch die unverletzte Epidermis hindurch zu bewirken, wie sich aus dem länger andauernden Gefühl von Taubheit und Pelzigsein entnehmen

lässt, welches von Einigen empfunden worden ist, welche die Mündung Blausäure enthaltender kleiner Glasröhren oder Glasfläschchen eine Zeitlang zugehalten hatten.

Weitere absichtliche Versuche in dieser Richtung sind zur Zeit noch nicht bekannt, und dürfte auch zu deren Vornahme um so weniger Grund vorliegen, als dieselben voraussichtlich doch zu keiner praktischen Verwerthung führen würden, angesichts der grossen Gefahren, welche durch das bei dieser Anwendung leicht mögliche Einathmen von Blausäuredämpfen oder durch das Eindringen der Blausäure in die Blutmasse durch zufällig vorhandene Epidermis-Verletzungen herbeigeführt werden könnten.

3. Opium.

Während nach den bisherigen Erfahrungen von der epidermatischen Anwendung des Opium und seiner Präparate in Bezug auf lokale Anästhesirung gar kein Erfolg erwartet werden kann, lässt sich von deren hypodermatischer Anwendung nicht das Gleiche sagen. Bei dieser letzteren findet allerdings auch eine lokale die Empfindlichkeit vermindernde Einwirkung auf die in dem Bezirk der Injectionsstelle verlaufenden Nerven statt, allein diese Wirkung lässt sich ohne gleichzeitige Steigerung der Allgemeinwirkung des Opium nie bis zu dem Grade treiben, dass eine vollständige Unempfindlichkeit auch nur der Haut gegen äussere mechanische Einwirkungen, d. h. bei ungestörtem Bewusstsein Unempfindlichkeit beim Schneiden erzielt wird.

Einen viel grösseren Werth haben diese narkotischen Injectionen durch ihre örtliche und allgemeine calmirende Wirkung bei denjenigen Schmerzen, welche unmittelbar nach grösseren Operationen aufzutreten pflegen, und verdienen dieselben unter diesen Umständen entschieden den Vorzug vor der innerlichen Darreichung des Morphiums. In der Regel macht man diese Injectionen erst nach vollendeter Operation, sobald der Kranke durch die auftretenden Schmerzen in der ihm so nöthigen Ruhe gestört wird.

Unter gewissen Umständen kann man aber auch die Injection schon vor der Operation vornehmen, wenn letztere nämlich von kurzer Dauer ist und besonders heftige Schmerzen veranlasst, die voraussichtlich ohne Unterbrechung nach Beendigung der Operation fortdauern und sogar sich noch steigern werden, wie dieses na-

mentlich nach der Anwendung stärkerer Aetzmittel bei Lupus-Affektionen, bei aufgebrochenen Bubonen, Krebsgeschwülsten und Krebsgeschwüren etc. der Fall ist. In solchen Fällen kann man durch eine solche Injection, welche etwa 10—15 Minuten vor der Application des Aetzmittels in der Nähe der zu ätzenden Stelle gemacht wird, die Schmerzen des Kranken während und nach der Aetzung wesentlich vermindern und abkürzen.

Eine kurze Erwähnung verdient hier noch die Verbindung von Morphium mit Chloroform nach der von Bernatzik angegebenen Vorschrift:

℞ Morphii puri gr. jjj
solve ope
Acidi acetici glacialis gutt. jjj
leni calore in
Spiritus vini alkoholisati ℨj
Liquori refrigerato admisce
Chloroformii ℥ß
D. in vitro optime clauso
et charta nigra obducto.

Abgesehen von der innerlichen Anwendung dieser Mischung bei neuralgischen Affektionen ist dieselbe auch zur örtlichen Anwendung auf manche Schleimhäute empfohlen worden, um deren Empfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen zu vermindern oder ganz aufzuheben. Am häufigsten habe ich diese Mischung bei Kehlkopfskranken benutzt, um die Empfindlichkeit der Schleimhautauskleidung der Rachenhöhle und des Kehlkopfeinganges gegen die Berührung der Instrumente zu beseitigen und zwar in der Weise, dass diese Theile mit einem in die Mischung getauchten Pinsel mehrere Male mit dazwischen liegenden kurzen Pausen bestrichen wurden. Der Erfolg dieser Bepinselungen war ein sehr verschiedener. Bei manchen Kranken war allerdings die unmittelbare Wirkung einer solchen Bepinselung eine so heftige und so unangenehme (lebhaftes Brennen und Beeinträchtigung des Athmens durch krampfhafte Verschliessung der Glottis etc.), dass sie sich zu keiner Wiederholung verstanden. Bei anderen Kranken trat dagegen nach einer 3—6maligen Wiederholung der Bepinselung innerhalb 5—10 Minuten eine bedeutende Verminderung der Empfindlichkeit ein und zwar vielfach so, dass nicht nur die Berührung mit der Sonde, sondern auch das Ergreifen mit der Pincette oder das Einstechen des Messers ganz

und gar nicht gefühlt ward. Bei den meisten Kranken hielt diese Unempfindlichkeit immer nur sehr kurze Zeit nach dem Bepinseln an, und nur ganz ausnahmsweise wollten einzelne Kranke auch noch nach 24 Stunden die Wirkung dieser Bepinselungen verspüren. Endlich kamen auch mehrere Kranke vor, bei denen die Bepinselungen mit dieser Flüssigkeit auch nach wiederholter Anwendung gar keinen oder nur ganz geringen Erfolg hatten.

4. Chloroform.

So vorzüglich sich das Chloroform in Dampfform eingeathmet zur Erzeugung allgemeiner Anästhesie erweist, so wenig brauchbar ist dasselbe zur Erzeugung lokaler Anästhesie, mag man dasselbe in seinem gewöhnlichen flüssigen Zustande oder in Dampfform auf die Oberfläche der Haut einwirken lassen.

Tröpfelt man Chloroform langsam auf die Haut, ohne dass dessen Verdunstung verhindert wird, so bewirkt es zunächst ein leichtes Kältegefühl, dem sehr bald ein Wärmegefühl nachfolgt, das anfangs gar nicht unangenehm ist, binnen Kurzem aber zu einem mehr oder weniger lebhaften und selbst schmerzhaften Brennen sich steigert, während gleichzeitig die Empfindlichkeit der Haut etwas vermehrt wird, und zuweilen auch einige Röthung der Haut sich einstellt.

Lässt man flüssiges Chloroform in der Art, dass dessen Verdunstung gehindert wird, 5—6 Minuten hindurch auf eine Hautstelle einwirken, so folgt auf das ursprünglich eingetretene angenehme Wärmegefühl ein rasch an Heftigkeit zunehmendes Brennen mit vermehrter Empfindlichkeit und lebhafter Röthung der Haut; nach Ablauf dieser Zeit und nach Entfernung des Chloroforms zeigt sich die Empfindlichkeit dieser Hautstelle gegen mechanische Berührung sowie gegen Temperatureinflüsse deutlich vermindert, welche Verminderung jedoch schon nach wenigen Minuten wieder verschwindet, während die durch das Chloroform hervorgerufene Röthung erst nach einer oder mehreren Stunden sich wieder verliert.

Bei noch länger, bis zu einer Viertel- oder halben Stunde fortgesetzter Einwirkung des Chloroforms steigern sich alle angegebenen Erscheinungen zu viel höheren Graden. Der brennende Schmerz erreicht eine unerträgliche Höhe, die Haut wird intensiv geröthet, theils durch hyperämische Gefässfüllung, theils durch capilläre Extra-

vasation und Sugillation, sie bedeckt sich mit kleinen Bläschen (*Eczema impetiginodes*), ähnlich wie nach Einreibungen mit Crotonöl, noch später löst sich die Epidermis von der geschwellten dunkelrothen Lederhaut ab, welche letztere gegen mechanische Berührung vollständig unempfindlich ist, und eine Unterscheidung von Warm und Kalt nicht mehr zulässt. Diese Unempfindlichkeit der Haut verliert sich jedoch innerhalb 5—10 Minuten wieder, während die übrigen Circulations- und Ernährungsstörungen Tage und Wochen bis zu ihrer gänzlichen Wiederausgleichung in Anspruch nehmen.

Es ergiebt sich daraus, dass das Chloroform an sich anästhetische Wirkung besitzt, dass es aber zur Herbeiführung lokaler Anästhesie auch nur der Haut bei chirurgischen Operationen vollkommen unbrauchbar ist. Abgesehen davon, dass das von ihm bei längerer Einwirkung verursachte Brennen viel unangenehmer ist, als der Schmerz beim Einschneiden in die Haut, so werden durch das Chloroform noch eine Reihe von Circulations- und Ernährungsstörungen veranlasst, die mit Nothwendigkeit nachtheilig auf den Heilungsvorgang der Operationswunden einwirken müssten.

Ueber die Application des Chloroforms auf Schleimhäute zur Herbeiführung der Unempfindlichkeit bei Operationen sehe man vorhin pag. 274 nach.

5. *Aether sulphuricus.*

Sieht man von derjenigen anästhetischen Wirkung ab, welche der Schwefeläther durch die Kälte ausübt, die er durch seine rasche Verdunstung erzeugt, so kommen demselben nur sehr geringe anästhetische Wirkungen bei seiner Einwirkung auf die äussere Haut zu.

Wird ein Finger in ein mit flüssigem Aether oder mit Aetherdampf gefülltes Gefäss gehalten, so tritt ähnlich wie bei der Chloroform-Einwirkung, nur in viel geringerem Grade, zunächst ein Gefühl von Wärme und Brennen mit etwas vermehrter Empfindlichkeit, aber keine oder nur ganz geringe Röthung der Haut ein. Erst nach $^1/_2$ — $^3/_4$stündiger Dauer des Versuches zeigt sich die Haut gegen Stechen und Kneipen unempfindlich, und ist das Gefühl für Wärme und Kälte erloschen; wird jetzt der Finger aus dem Aether entfernt, so kehrt schon wenige Minuten später das Gefühl für

Wärme und Kälte und eben so die Empfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen wieder zurück.

Die lokale anästhetische Wirkung des Schwefeläthers ist somit eine viel schwächere als die des Chloroforms, da sie erst nach sehr langer Einwirkung desselben sich einstellt und dann sehr rasch wieder verschwindet; sie hat aber andererseits den Vorzug, dass sie mit keinen weiteren pathologischen Veränderungen in der Haut verbunden ist, höchstens eine geringe und sehr rasch wieder verschwindende Röthung der Haut mit sich führt.

6. *Aether muriaticus trichloratus.*

Der gechlorte Chlorwasserstoffäther, = C^4HCl *Aether anaestheticus* nach Wiggers, eine ölartige Flüssigkeit von 1,604 spec. Gewicht, scheint unter allen hier aufgeführten Arzneimitteln die grösste Wirksamkeit als lokales Anästheticum zu besitzen, hat indessen bis jetzt zu diesem Zwecke eine zu seltene Anwendung gefunden, als dass man jetzt schon ein ganz bestimmtes Endurtheil darüber abzugeben im Stande wäre.

Wird dieser Aether 3—5 Minuten lang in eine Hautstelle eingerieben, oder auf Baumwolle gegossen die gleiche Zeit hindurch auf die Haut aufgelegt, während durch passende Bedeckung die Verdunstung desselben verhindert wird, so findet man jetzt die Haut leicht geröthet, zugleich aber gegen Stechen und Kneipen unempfindlich und das Unterscheidungsvermögen zwischen Warm und Kalt erloschen. Während dieses Zustandes, der jedoch nur wenige Minuten andauert, können kleine Operationen: Einschnitte in die Haut, Ausschneidung von kleinen Geschwülsten in Haut oder Unterhautzellgewebe, ohne alle Schmerzempfindung des Kranken ausgeführt werden.

Bleibt jedoch die mit dem Aether befeuchtete Baumwolle länger liegen, bis zu einer Viertelstunde und darüber, so tritt ein Brennen ein, welches immer heftiger und schliesslich unerträglich wird, zugleich wird die Haut äusserst empfindlich, bei Berührung und spontan schmerzend, sehr stark geröthet, während die Epidermis sich ablöst und eine oberflächliche Erosion ja Corrosion zu Stande kommt. Nach Entfernung des Aethers bildet sich ein oberflächlich trockener Schorf mit einem grossen rothen Entzündungshofe, und es gehen immer mehrere Wochen darüber hin, bis alle Spuren der stattgehabten Einwirkung wieder verschwunden sind.

4. Kälte.

Nachdem John Hunter schon längst gezeigt hatte, dass man in Kaninchenohren, welche durch örtliche Einwirkung der Kälte zum Gefrieren gebracht sind, Einstiche und Einschnitte ohne Schmerz und Blutung machen kann, und dass diese Ohren nach dem Versuche wieder zu ihrer normalen Beschaffenheit zurückkehren, ohne dass ein Absterben erfolgt, war J. Arnott in Brighton der erste, welcher (1848) die Kälte in dieser Weise zur Verhütung der Schmerzen bei Operationen am Menschen anwandte. Diese Versuche wurden in der nächstfolgenden Zeit an verschiedenen Orten wiederholt und von einzelnen Aerzten Englands, Frankreichs und Deutschlands eine Reihe günstig lautender Erfahrungen der Oeffentlichkeit mitgetheilt, ohne dass jedoch dieses Verfahren zu einer allgemeinen Anwendung gelangte. Die Ursache mag, abgesehen davon, dass bis auf die neueste Zeit Eis nicht überall und immer leicht zu haben ist, vorzugsweise wohl darin gelegen sein, dass man kein rechtes Criterium hatte, wie weit man mit der Anwendung solcher Kältemischungen gehen dürfe, und dass man daher bei zu lange fortgesetzter Einwirkung derselben einen nachtheiligen Einfluss auf den nach der Operation folgenden Wundheilungsprocess befürchtete.

Einen ganz neuen Aufschwung nahm die lokale Anästhesie bei Operationen durch Kälte erzeugt, im Anfange 1866 nach dem Bekanntwerden des Verfahrens von Richardson in London, welcher die Kälte durch Hinleiten eines zerstäubten Aetherstrahles auf die betreffende Hautstelle zu Stande brachte, ein Verfahren, das sich als viel rascher und sicherer wirksam bewies, als die übrigen bis dahin zu dem gleichen Zwecke schon längst von einzelnen Aerzten benutzten Arten der Anwendung des Aethers, so dass dasselbe gegenwärtig nur noch allein gebräuchlich ist. Dennoch scheint dasselbe in der ärztlichen Praxis noch nicht die allgemeine Verbreitung und häufige Anwendung gefunden zu haben, die demselben in dem Interesse der Kranken gebührt.

Mittel und Apparate zur Kälteerzeugung.

Wie schon in dem Vorstehenden angedeutet, kann die zur lokalen Anästhesie erforderliche Kälte in einer doppelten Weise er-

zeugt werden durch Anwendung von sog. Kältemischungen und durch rasche Verdunstung gewisser sehr flüchtiger Stoffe.

Was zunächst die Kältemischungen betrifft, so bestehen sie sämmtlich aus einem Gemische von Eis oder Schnee mit Salz in verschiedenen Verhältnissen. Eis allein auf den Körper aufgelegt schmilzt, und kann so nie eine Erniedrigung der Temperatur unter 0° Réaumur bewirken, welche zu raschem Unempfindlichmachen der Haut behufs der Anästhesie bei Operationen nothwendig zu sein scheint. Eine sehr lange fortgesetzte Anwendung von reinem Eis macht allerdings schliesslich auch die Haut unempfindlich, führt aber zugleich die Gefahr brandigen Absterbens der betreffenden Hautparthie mit sich, wie sich schon mancher Arzt bei unvorsichtiger Anwendung des Eises als Antiphlogisticum bei Gelenkentzündungen etc. zu überzeugen Gelegenheit gehabt hat.

Am zweckmässigsten bereitet man das erforderliche Gemisch in der Weise, dass Eis zwischen Leinwandstücke gelegt mit einem hölzernen Schlegel in kleine Stückchen zerschlagen wird, welche sodann mit gleichfalls klein zerstossenem Steinsalz, oder mit gewöhnlichem Kochsalz vermengt und gleichmässig unter einander gemischt werden. Das gewöhnliche Verhältniss dieser Mischung ist 1 Theil Salz auf 2 Theile Eis dem Volum oder auf 3 Theile Eis dem Gewicht nach. Wird die Kugel eines Thermometers mit einer solchen Kältemischung ringsum umgeben, so sinkt die Quecksilbersäule desselben innerhalb weniger Minuten auf —13 bis 14° R. = —16 bis 17,5° C hinab; durch eine Mischung von 5 Theilen Eis und 5 Theilen Salz mit 1 Theile Salmiak kann die Säule sogar noch weiter bis auf —17° R. = 21 bis 22° C. hinabgedrückt werden. Eis mit Salmiak allein vermischt brachte nur eine Temperatur-Erniedrigung bis auf —9° R. zu Stande.

Mit dieser Kältemischung wird eine Thierblase oder eine Blase von dünnem Kautschuck oder einem anderen wasserdichten Stoffe (s. pag. 166) bis zur Hälfte gefüllt, so dass sich dieselbe bequem als Eiskappe auf die zu erkaltende Hautparthie auflegen lässt. Nicht zu empfehlen ist die Anwendung eines Gazebeutels nach Arnott, weil dabei das während des Gebrauches schmelzende Eiswasser an dem betreffenden Körpertheile hinabrinnt und sehr schmerzhafte Empfindungen hervorruft, und weil der der Anwen-

dung der Blase gemachte Vorwurf nicht gegründet ist, dass nämlich das schmelzende Eiswasser, wenn es nicht abfliessen könne und sich deshalb in der Blase ansammle, die Temperatur des Körpertheiles in nicht hinreichendem Grade hinabzudrücken vermöge. Bei einem zu diesem Zwecke von mir angestellten Versuche mittelst Eis und Salz ohne Ablauf des Schmelzwassers blieb die auf —13° R. hinabgesunkene Quecksilbersäule 10 Minuten hindurch unverändert auf —13° R. stehen, und stieg erst nach 15 Minuten auf —12° und nach 20 Minuten auf —11° R. allmälig wieder empor.

Zur Erzeugung der Kälte durch Verdunstung dienen gewisse flüssige Substanzen, welche einen sehr niederen Siedepunkt besitzen, d. h. welche sehr rasch ihrer Umgebung viel Wärme entziehen und sich dadurch in Dampfform verwandeln und verflüchtigen. Je grösser die Menge der Flüssigkeitsmoleküle ist, welche auf diese Weise innerhalb einer gegebenen Zeit in Dampfform verwandelt und so zugleich fortgeführt werden, desto mehr Wärme wird der Umgebung entzogen und dadurch deren Temperatur erniedrigt, letzteres natürlich um so mehr, je geringer in diesen Theilen selbst die Wärmeproduction ist, oder je langsamer zu ihnen die Wärmezuleitung von anderen Theilen her vor sich geht. Früher wurde zu diesem Zwecke ausschliesslich der gewöhnliche Aether oder Schwefeläther, *Aether sulphuricus*, benutzt, indem man denselben bis zu einer Menge von einer oder einigen Drachmen auf die betreffende unbedeckte oder mit einer dünnen Compresse, einer dünnen Baumwollenschichte etc. bedeckte Hautstelle langsam in Tropfen hinabfallen und so verdunsten liess; noch wirksamer war es, wenn man die Verdunstung des aufgeträufelten Aethers beschleunigte durch Blasen mit dem Munde oder mit einem gewöhnlichen Blasebalge oder, wie ich es mit noch mehr Erfolg that, mit einem kräftigen Luftstrome aus der in Fig. 181 und 288 abgebildeten Compressionspumpe.

Am vollkommensten wird der Zweck der Temperaturerniedrigung der Haut erreicht, wenn der Aether nicht in dem gewöhnlichen flüssigen, sondern in einem höchst fein zertheilten Zustande gleichsam in einen feinen Staub verwandelt auf die Haut gebracht wird, und wenn dann zugleich noch die daselbst durch Wärmeentziehung in Dampfform verwandelten Aethertheilchen stets sofort möglichst

rasch und weit weggetrieben werden, um in beständigem Wechsel neuen Aetherpartikelchen Platz zu machen, wie dieses mittelst der Benutzung der sog. Zerstäubungsapparate bewirkt wird.

Der gewöhnliche Aether der Offizinen ist übrigens kein reiner Aether, sondern enthält immer beträchtliche Quantitäten von Alkohol und Wasser beigemengt, wodurch sein Siedepunkt erhöht, somit also seine Brauchbarkeit für die hier in Rede stehenden Zwecke in entsprechendem Grade beeinträchtigt wird. Es muss daher der officinelle Aether, wenn er zur lokalen Anästhesirung benutzt werden soll, stets zuvor von diesen Beimengungen durch nochmalige Destillation über Chlorcalcium unter Einhaltung der nöthigen Cautelen gereinigt werden. Ein solcher *Aether absolutus* besitzt ein spez. Gewicht von 0,720, zeigt an dem Beck'schen Aräometer 66° und siedet bei 96° F. = 34° C.; man soll ihn deshalb von dem gewöhnlichen Aether dadurch leicht unterscheiden können, dass derselbe in die Hohlhand gegossen alsbald durch die Wärme der Hand ins Sieden gebracht wird, was mir bis jetzt jedoch noch nie gelungen ist.

Statt dieses absoluten Aethers kann man auch den sog. Petroleum-Aether oder Rhigolen zu dem gleichen Zwecke und mit ziemlich gleichem Erfolge benutzen. Der von Bigelow mit diesem Namen belegte Stoff ist der flüchtigste Bestandtheil des Petroleums, welcher schon bei = 21° C. siedet und daher zuerst übergeht, wenn das Petroleum einer sehr vorsichtigen Destillation bei ganz geringer Erwärmung unterworfen wird. Das Rhigolen steht dem Aether insofern nach, als es weniger angenehm riecht und viel leichter explodirt, so dass bei seiner Anwendung noch mehr als bei der des Aethers die Annäherung brennender oder glühender Körper (glühender Platindraht bei galvanocaustischer Operation) an die ausströmende zerstäubte Flüssigkeit vermieden werden muss.

Die Apparate zur Zerstäubung des Aethers, wie verschieden sie auch für den ersten Anblick erscheinen mögen, bestehen sämmtlich zunächst aus einem mit Aether gefüllten Behälter am besten von Glas; dieser Behälter ist einerseits durch ein Kautschuckrohr mit einer Vorrichtung verbunden, vermittelst welcher Luft unter einem bestimmten Drucke zu dem Aether hingetrieben wird, andererseits trägt derselbe einen Aufsatz, welcher eine mit einer oder mehreren feinen Mündungen versehene Abzugsröhre ent-

hält, durch welche der Aether aus dem Behälter entfernt und auf die Haut geleitet wird.

Die Vorrichtung zur Erzeugung des Luftstroms besteht bei dem Apparat von Richardson in einem mit zwei Klappenventilen versehenen Kautschuckballon, welcher durch abwechselndes Drücken mit einer oder beiden Händen in Bewegung gesetzt wird. Um einen mehr gleichmässigen Luftstrom zu erzeugen, steht dieser Ballon durch eine Röhre zunächst mit einem zweiten Kautschuckballon in Verbindung, welcher die von dem ersten Ballon in ihn hineingetriebene Luft, die ihn ausdehnt, durch seine Elasticität auch zu der Zeit austreibt, in welcher der erste Ballon sich wieder ausdehnt und füllt. Zur Verhütung der leicht eintretenden übermässigen Ausdehnung und Berstung dieses zweiten Ballons wird derselbe stets mit einem hinreichend starken Flechtwerk aus Seide oder Garn umgeben (Fig. 286).

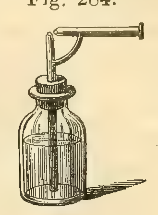
Viel zweckmässiger aber freilich auch viel theurer und weniger leicht transportabel ist die gewöhnlich von mir benutzte Compressionspumpe mit kupfernem Windkessel (Fig. 288). Dieselbe giebt einen viel gleichmässigeren und zugleich viel kräftigeren Luftstrom, sie ermüdet viel weniger als der Kautschuckballon, was bei länger dauernder, in Absätzen wiederholter Anästhesirung von nicht zu unterschätzendem Werthe ist, und gestattet endlich sogar auch bei Anästhesirung kleiner Hautstellen das ganze dazu erforderliche Luftquantum zuvor in dem Windkessel anzuhäufen, so dass man nur den Hahnen desselben ein wenig zu lüften braucht, um die Luft in einem gleichmässigen Strome hervortreten zu lassen. Bei einer Höhe von 30 und einem Durchmesser von 15 Cmtr. kann der Windkessel so viel comprimirte Luft in sich aufnehmen, dass dieselbe nach Oeffnen des Hahnens mehr denn eine ganze Minute hindurch in einem kräftigen Strome herausströmt.

Der Aufsatz auf dem Aetherbehälter, welcher zugleich als Deckel des letzteren dient, enthält stets zwei Röhren, von denen die eine die Luft zuleitet, die andere den Aether aus dem Behälter hinausleitet; beide Röhren können in verschiedener Weise mit einander verbunden werden und fällt danach der Mechanismus der Wirkung des Apparates verschieden aus, so dass man füglich zwei Arten von

Zerstäubungsapparaten, nämlich mit Saug- und mit Druckwirkung unterscheiden kann.

Der einfachste Apparat der ersten Art besteht aus zwei nach dem Bergson'schen Princip mittelst eines kurzen Verbindungsstückes unter einem rechten Winkel fest mit einander verbundenen Glasröhren, die an den auf einander stossenden Enden je in eine Spitze mit enger Mündung ausgezogen sind (Fig. 284). Die längere dieser beiden Röhren ist durch einen Korkstopfen hindurchgesteckt und reicht bis zum Boden des Aetherbehälters hinab, dessen Mündung jedoch durch den eingesteckten Kork nicht vollkommen verschlossen werden darf, weil während des Gebrauches Luft in den Behälter hineindringen muss, was am Besten durch eine in die Oberfläche des Korkes eingeschnittene seichte Furche vermittelt wird. Auf das freie mit einem Randwulste versehene Ende der horizontalen Glasröhre wird das Ende des Kautschuckschlauches des Pumpapparates aufgesteckt und durch einen Faden befestigt. Wird die Pumpe jetzt in Thätigkeit gesetzt, so aspirirt der aus der horizontalen Glasröhre hervordringende und ganz dicht über der Spitze der senkrechten Glasröhre hinfahrende Luftstrom den Aether aus dem Behälter empor, und verwandelt den aus der Spitze der Glasröhre hervorkommenden Aether zugleich in einen feinen Nebel, welcher von ihm in Form eines mehrere Fuss langen Staubkegels fortgetrieben wird.

Fig. 284.



Die leicht zerbrechliche Glasröhre dieses Apparates habe ich durch zwei in folgender Art mit einander verbundene Röhren von Neusilber ersetzt. Die Hauptröhre hat eine T-förmige Gestalt (s. Fig. 285); ihr senkrechter dünnerer Schenkel ist durch einen das Glas nicht luftdicht schliessenden Korkstopfen hindurchgesteckt und reicht bis auf den Boden des Glases hinab; der andere horizontale an dem einen Ende in eine feine Spitze mit enger Mündung auslaufende Schenkel dieser Röhre ist an dem anderen offenen Ende innen mit einem Schraubengewinde versehen, vermittelst dessen eine zweite dünnere Röhre mit feiner Spitze bis ganz dicht an das vordere Ende der ersten Röhre vorwärts geschoben und zugleich luftdicht abge-

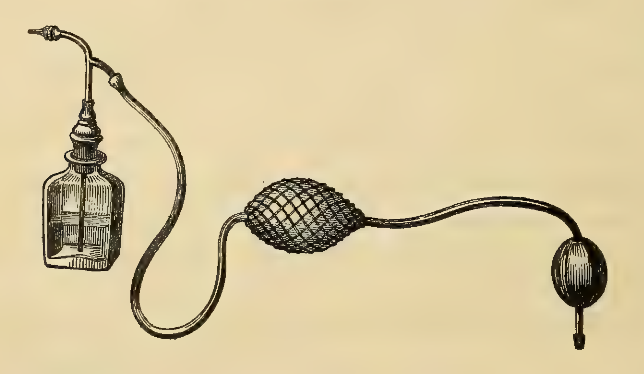
Fig. 285.



schlossen werden kann. An das hintere frei hervorragende Ende der inneren Röhre wird der Kautschuckschlauch des Pumpapparates angesteckt und festgebunden. Wird letzterer bei richtig eingestellter innerer Röhre in Thätigkeit gesetzt, so wird aus dem vorderen Ende der äusseren Röhre ein ebenso kräftiger und noch feiner zertheilter Staubkegel von Aether hervorgetrieben, wie aus dem zuerst beschriebenen Apparate, offenbar nach dem gleichen Mechanismus wie bei dem ersten Apparate.

Zur zweiten Art gehört der von Richardson angegebene Apparat zur Aetherzerstäubung, den Fig. 286 darstellt. Das An-

Fig. 286.



satzstück besteht ebenfalls aus zwei in einander gesteckten Röhren, von denen die äussere Röhre fest in einen Korkstopfen eingelassen ist, den sie nach unten nur wenig überragt; nahe über dem Korke trägt diese Röhre einen kurzen hohlen Ansatz, auf welchen das Ende des Kautschuckschlauches aufgesteckt wird; das obere freie Ende ist so eingerichtet, dass ein mit einer Mündung versehenes kurzes Endstück daselbst luftdicht aufgesteckt oder aufgeschraubt werden kann. Die innere Röhre mit sehr kleinem Lumen, welche in der äusseren Röhre durch ein Loth befestigt ist, reicht mit ihrem unteren Ende bis zum Boden des Aetherbehälters, während ihr oberes Ende das Niveau der äusseren Röhre nur ganz wenig überragend bis in den weiteren Theil des oberen Endstückes hineinreicht. In dieses obere Ende der inneren Röhre kann nach Umständen noch ein mit einem kleinen Knöpfchen versehener Draht hineingesteckt werden, wie die in Fig. 287 in natürlicher Grösse

Fig. 287.



gegebene Abbildung zeigt. Dieser Draht dient nur zur Regulirung, d. h. zur Verminderung der Aethermenge, welche durch die innere Röhre hindurchgetrieben wird, ist aber keineswegs zum Zerstäuben des Aetherstrahles nothwendig, wie dieses jüngst irriger Weise behauptet worden ist.

Die Wirkungsweise dieses Apparates unterscheidet sich wesentlich von der der beiden vorstehenden Apparate dadurch, dass bei ihm der Aether durch gesteigerten Luftdruck aus dem Behälter hinausgedrängt wird, während bei den beiden anderen im Gegentheil der Aether aus seinem Behälter durch Verminderung des Luftdruckes in der senkrechten Röhre emporgehoben oder gleichsam angesogen wird. Setzt man nämlich den Pumpapparat (Kautschuckballon oder Compressionspumpe) in Bewegung, und treibt so die Luft aus demselben in die äussere Röhre des Ansatzstückes ein, so dringt dieselbe an der Eintrittsstelle in diese Röhre sofort nach zwei verschiedenen Richtungen hin weiter. Ein Theil dieser Luft wird nämlich in dieser Röhre abwärts in den oberen freien Raum des Aetherbehälters getrieben, welcher durch den fest eingesteckten Kork luftdicht abgeschlossen ist, drückt dadurch in zunehmendem Grade auf die den unteren Raum des Behälters einnehmende Aetherflüssigkeit, und treibt dieselbe durch die auf den Boden des Gefässes hinabreichende enge Röhre aus demselben hinaus. Der andere grössere Theil der eingepumpten Luft wird in der äusseren Röhre aufwärts und durch das derselben aufgesteckte Endstück wieder hinausgetrieben. An der Stelle, wo die innere enge Röhre in dieser äussern weitern Röhre endigt, wird der in der engen Röhre aufsteigende flüssige Aetherstrom von der vorbeiströmenden Luftsäule ergriffen, von letzterer in der gleichen Richtung mitfortgerissen und zugleich in feiner staubförmiger Zertheilung aus der Endspitze des Apparates hinausgetrieben.

Auf diese Weise, durch den gleichzeitig auf den in dem Behälter befindlichen flüssigen Aether ausgeübten Druck, wird der Aetherstaub bei diesem Apparate mit viel grösserer Kraft ausgetrieben, als dieses bei den Apparaten der ersten Art, den Saugapparaten der Fall ist.

Diese Einrichtung gewährt zugleich auch den grossen Vortheil,

den Aetherstaub nicht blos durch eine einzige Oeffnung auf eine kleine Stelle der Körperoberfläche auszutreiben, sondern durch mehrere Oeffnungen auf eine grössere Fläche einwirken zu lassen, was bei den Apparaten der ersten Art nicht möglich ist. Ich habe deshalb ausser dem Endstücke mit einer Oeffnung noch weitere Endstücke mit 2 (s. Fig. 288) ja mit 5 kleinen Röhrchen (Fig. 289) anfertigen

Fig. 288.

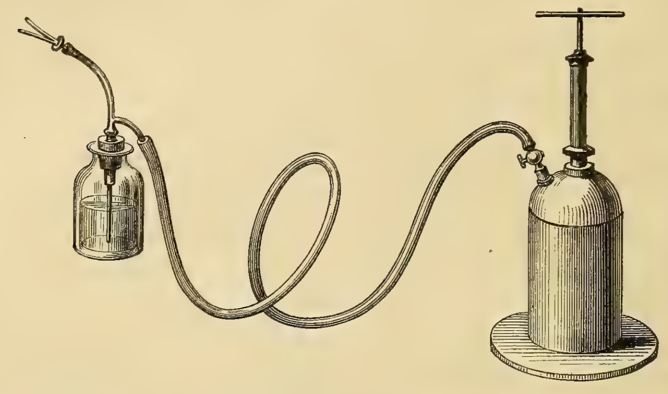


Fig. 289.

lassen, welhe letzterce nach Belieben mit den Fingern näher oder weiter aus einander gebogen werden können und dadurch gestatten, eine mehrere Zoll lange Strecke der Hautoberfläche gleichzeitig bis zur Unempfindlichkeit abzukühlen. Mit Erfolg bei der Operation der *Hydrocele*, der *Struma cystica* etc. durch Incision von mir benutzt.

Der Grad von Kälte, den man mittelst des Aetherstaubes erzeugen kann, ist ein sehr beträchtlicher, namentlich wenn man sich dabei der Fig. 288 abgebildeten Compressionspumpe bedient, welche einen viel kräftigeren Luftstrom als der Kautschuckballon in Thätigkeit zu setzen gestattet. Hält man die Kugel eines Thermometers in einer Entfernung von 1½—2 Centimeter von der Endspitze des Apparates in den daraus hervorströmenden Aetherstaub, so sinkt die Quecksilbersäule in weniger als einer Minute bis auf —10 bis 12° R. hinab, während sich zugleich ein Theil des hervorströmenden Aetherstaubes als eine weissliche, Schnee oder Eis ähnliche Schichte ringsum auf die Thermometerkugel niederschlägt. Diese anfangs dünne, alsbald aber an Dicke zunehmende Eisschichte beschränkt in entsprechendem Grade die Abkühlung des Quecksilbers, und man

kann deshalb, wenn diese Schicht, ohne den Aetherstrahl zu unterbrechen, fleissig entfernt wird, die Quecksilbersäule innerhalb einiger Minuten bis auf —16 bis 17° R. = — 21 bis 22° C. hinabdrücken. Eine mehrere Centimeter hohe Wassersäule in einem Reagensgläschen von 1 Cmtr. Durchmesser kann durch solchen Aetherstaub in einen soliden Eiszapfen verwandelt werden.

Anwendungsweise und Wirkung.

Wendet man die oben pag. 279 angegebene Kältemischung an, so legt man den damit gefüllten Beutel einfach auf die abzukühlende Körperstelle auf, so dass er sich deren Oberfläche überall genau anschmiegt. Ist der Eisbeutel so gross, dass er die Incisionsstelle nach allen Seiten hin eine Strecke weit überragt, oder fürchtet man bei besonders dünner und zarter Haut eine zu unangenehme oder zu starke Einwirkung der Kälte, so zieht man den Eisbeutel auf der zum Einschneiden bestimmten Strecke der Haut langsam hin und her.

Die erste Einwirkung der Kälte verursacht zunächst immer eine unangenehme Empfindung, die sofort in ein lebhaftes Brennen übergeht, bis nach Ablauf von 1—2—3 Minuten dieses Brennen nachlässt, einem Gefühl von Taubheit und endlich vollständiger Unempfindlichkeit Platz macht. Während dieser Zeit runzelt sich und schrumpft die von dem Eisbeutel bedeckte Hautstelle zusammen, und lässt sich in Folge dessen etwas dicker und rigider anfühlen; zugleich bekommt sie eine gleichmässige, schmutzig weisse oder leicht gelbliche Färbung, ähnlich wie bei einer oberflächlichen Verbrennung.

Wird jetzt der Eisbeutel entfernt, so bleibt der eben geschilderte Zustand von Unempfindlichkeit und Blutleere der Haut je nach der Dauer der Einwirkung der Kälte eine oder einige Minuten hindurch fortbestehen, worauf mit dem Wiedereintritte des Capillarkreislaufes die Haut sich röthet und die Empfindlichkeit unter einem Gefühl von Prickeln rasch wiederkehrt. Bleibt aber der Eisbeutel länger, 10—15 Minuten und darüber liegen, so nimmt die Haut eine schmutzig weisse, marmorirte Färbung an, und es stellt sich nach der Entfernung des Eises eine lebhafte Reaction mit beträchtlicher Röthung und Schmerzhaftigkeit ein, die erst später den normalen Zustand wieder zurückkehren lässt. Bei noch längerer Einwirkung der Kältemischung kann sogar die reactive Entzündung

den Ausgang in Brand nehmen, ohne dass man jedoch zur Zeit bestimmen kann, bis zu welchem Zeitpunkte die Kältemischung applicirt werden darf, ohne dass der Eintritt dieser Folgen zu befürchten ist.

Benutzt man den zerstäubten Aether zur Erzeugung lokaler Anästhesie, so hält man den mit Aether gefüllten Behälter so nahe an die betreffende Stelle des Körpers heran, dass die Mündung des Ausflussrohres etwa 1—2—3 Cmtr. weit von der Haut entfernt bleibt, und lässt dann durch einen Gehilfen den Ballon oder die Pumpe in Thätigkeit setzen. Während nun der Aetherstaub hervordringt, bewegt man den Aetherbehälter beständig langsam etwas auf- und abwärts, so dass der Aetherstrom die Haut in der ganzen Ausdehnung und Richtung des zu machenden Hautschnittes und noch darüber hinaus trifft, und zwar in der Art, dass alle Punkte dieses Striches abwechselnd der Mündung des Rohres direct gegenüber sich befinden. Gerade an dieser Stelle ist nämlich immer die Verdunstung und damit auch die Abkühlung am stärksten, weil hier der stärkste Luftstrom oder vielmehr das Centrum des aus dem Apparate hervordringenden Luftkegels sich befindet; deshalb bleibt auch stets an dieser Stelle die Haut anscheinend ganz trocken, während sich in deren Umfange der Aetherstaub in Tropfen von zunehmender Grösse niederschlägt, und noch weiter nach aussen eine flüssige Begränzungsschicht sich bildet, welche theils unmerklich verdunstet, theils von Zeit zu Zeit an dem Gliede hinabfliesst.

Unter dem gleichen Gefühl von Kälte und Brennen, wie bei der Anwendung der Kältemischung, wird die Haut rasch dichter, derber, leder- oder pergamentartig und zugleich unter zunehmender Blässe immer weniger empfindlich gegen mechanische Berührung. Nach kurzer Frist bemerkt man in der Regel, dass die Haut an einer kleinen umschriebenen Stelle, nämlich da, wo die Verdunstung und Abkühlung am intensivsten stattfindet, plötzlich eine schneeweisse Farbe wie von einem reifähnlichen Anfluge und eine grosse, fast holzartige Härte bekommt, während dieselbe gegen jede mechanische Einwirkung, gegen Kneipen, Stechen und Schneiden vollkommen unempfindlich sich zeigt.

Diese Veränderung stellt sich meiner Beobachtung zufolge zuweilen schon nach 30 Secunden ein, andere Male dagegen erst nach

1—2—4 Minuten, bleibt aber auch zuweilen sogar ganz aus. Es hängt dieses einerseits von der Handhabung des Zerstäubungsapparates, der Entfernung der Ausströmungsöffnung, der Kraft des hervordringenden Luftstromes, der Beschaffenheit des Aethers etc., andererseits von der Dicke und sonstigen Beschaffenheit der angespritzten Hautstelle, ihrem Saft- und Blutreichthume und der Dicke der sie bedeckenden Epidermis etc. ab. Wird der Aetherstaub auf eine entzündete Stelle der Haut geleitet, z. B. bei einem phlegmonösen Panaritium des Handrückens, so treten die angegebenen Veränderungen der Haut viel später, selbst erst nach 8—10 Minuten ein, und geben derartige Kranke zugleich an, dass ihnen die Aetherbestäubung eine angenehme und wohlthuende Empfindung an der sonst lebhaft schmerzenden Stelle verursache.

Die Ursache der beschriebenen Veränderung ist offenbar in einem wirklichen Gefrieren der in den Maschen des Hautgewebes enthaltenen Flüssigkeit zu suchen in Verbindung mit der auf der freien Epidermisfläche sich niederschlagenden und sofort gefrierenden Feuchtigkeitsschichte, welche letztere in ihrer ersten Entstehung immer sehr dünn ist und zugleich so fest anhaftet, dass sie sich mit einer Nadelspitze nicht von der Haut ablösen lässt. Dieses Gefrieren der parenchymatösen Hautflüssigkeit erfolgt jedoch erst, nachdem durch die aufs Höchste gesteigerte Contraction der contractilen Elemente in dem Gewebe der Haut und in den Wandungen ihrer Blutgefässe das in den letzteren enthaltene Blut aus denselben in deren Fortsetzungen in dem Unterhautzellgewebe getrieben worden ist.

Der Umfang, in welchem dieser Gefrierungsprocess an der Hautoberfläche sich einstellt, ist zunächst immer ein geringer, nur ein Kreis von etwa einem Centimeter Durchmesser; durch Weiterbewegen des Aetherbehälters kann man jedoch ziemlich rasch die Ausdehnung dieser Eiskruste der Fläche nach vergrössern; die weisse Kruste breitet sich dann in der Richtung weiter aus, in welcher das Centrum des Aetherstaubes weiter bewegt wird, während sie jedoch fast eben so rasch gleichzeitig an der zuerst ergriffenen Stelle wieder verschwindet. Die Folge davon ist, dass man mit dem gewöhnlichen Apparate immer nur eine verhältniss-

mässig kleine Stelle, von höchstens 2—4 Cmtr. in der Längenrichtung, gefroren erhalten kann.

Die Längenausdehnung der Gefrierstelle lässt sich jedoch durch Anwendung eines Ansatzes mit zwei Mündungen (Fig. 288) merklich vergrössern und durch Anwendung von Ansatzstücken mit noch mehr (3—5 Mündungen) ist es mir schon einige Male gelungen, eine Hautstelle bis zu 10—12 Cmtr. in der Längen- und von 2—4 Cmtr. in der Breitenrichtung zu gleichzeitigem Gefrieren zu bringen.

Noch weniger als der Fläche nach setzt sich diese Erfrierung in die Tiefe hinein fort; an Stellen, welche mit gesunder Haut bedeckt sind, scheint sie nicht über das Hautgewebe selbst hinaus vorzudringen, so dass das Unterhautzellgewebe stets ungefroren bleibt. In der mit wuchernden Granulationen bedeckten Fläche eines alten Unterschenkelgeschwüres, welches dem Aetherstaub eine Minute hindurch ausgesetzt war, schien diese Erfrierung jedoch merklich tiefer, bis über einen Centimeter tief in die Granulationsmasse eingedrungen zu sein, wie sich wenigstens aus dem Gefühl beim Einstechen einer Nadel und aus der völligen Empfindungslosigkeit des Kranken mit Wahrscheinlichkeit entnehmen liess.

Wie oben erwähnt, nimmt die gefrorene Haut eine holzartige Härte an, so dass sie bei Daraufklopfen mit einem metallischen Körper das gleiche Gefühl und den gleichen Ton wie beim Aufschlagen auf ein Brett giebt; eine Nadel lässt sich nur mit Mühe in solche gefrorene Haut einstechen, und eben so dringt auch das Skalpell nur bei grösserer Kraftanwendung ein, wie wenn man mit demselben in derbes Leder einschneidet; die Schnittfläche der Hautschichte erscheint ganz weiss, ohne eine Spur von Blut und der Kranke hat nicht die geringste Empfindung von allem diesem Stechen und Schneiden, sowohl wenn dasselbe bei noch gefrorener Haut, als wenn es unmittelbar nach dem Verschwinden des Gefrorenseins vorgenommen wird.

Sobald man aber tiefer einschneidet, empfindet der Kranke Schmerz, wenn auch nicht so lebhaften, wie es sonst wohl der Fall sein würde, und zugleich stellt sich Blutung ein. Letztere hört nicht auf, auch wenn man fortfährt, Aetherstaub in die klaffende Wunde hinein zu treiben, ja es schien mir sogar mehrere Male,

als ob die parenchymatöse Blutung unter und während der Einwirkung des Aetherstaubes sogar noch etwas stärker sei, als nachdem der Aether entfernt worden war. Diese Beobachtung würde ganz mit der Erfahrung übereinstimmen, dass die Kälte die Gerinnung des Bluts verzögert und verhindert, dasselbe gewissermassen sogar leichtflüssiger macht.

Weitere Erscheinungen und Veränderungen als die angeführten scheinen sich auch bei länger fortgesetzter Anwendung des Aetherstaubes nicht einzustellen, höchstens dass die Dicke des Schnee- oder Eisanfluges auf der Oberfläche der Haut noch zunimmt, wenn man den Aetherstaub andauernd auf die gleiche Stelle einwirken lässt; man kann dann wiederholt mit einer Nadel Stückchen Aethereis bis zu einer Dicke von mehreren Millimetern von der Hautoberfläche absprengen. Gerade diese Eisbildung an der Oberfläche mag auch wohl die Ursache sein, dass die Kälte nicht in- und extensiver in die Gewebe selbst eindringt, vielleicht in ähnlicher Weise wie auch die Eisdecke an der Oberfläche eines Wassers, letzteres bis zu einem gewissen Grade hin gegen das weitere Gefrieren schützt.

Entfernt man den Zerstäubungsapparat, so bleibt die bespritzte Hautstelle noch eine kurze Zeit, d. h. höchstens einige Minuten hindurch blass, kalt und unempfindlich, worauf Wärme, Röthe und Empfindlichkeit der Haut wiederkehren, und zwar gewöhnlich zunächst in etwas erhöhtem Grade, bis dann allmälig die normalen Verhältnisse wieder zurückkehren.

Einen nachtheiligen Einfluss auf den Verlauf des Wundheilungsprocesses in Fällen, in denen während der Periode der Unempfindlichkeit Einschnitte in die Haut etc. gemacht worden waren, habe ich bis jetzt noch nicht beobachtet. Dagegen wollen einige Aerzte an solchen Wunden ein schlechtes schlaffes Aussehen und langsamere Vernarbung gesehen haben, und in einem Falle ist auch nach einer solchen Aetherzerstäubung, welche behufs der Eröffnung eines hintern Brustdrüsen-Abscesses vorgenommen worden war (Lawson), Absterben einer Hautstrecke von 1 Zoll Ausdehnung oberhalb der Brustdrüse eingetreten.

Nach der vorstehenden Schilderung der Erscheinungen, welche durch die Einwirkung des zerstäubten Aethers hervorgerufen werden, zusammengehalten mit dem, was oben pag. 276 von der lokalen

Anwendung des Aethers gesagt worden ist, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die durch denselben bewirkte Aufhebung der Empfindlichkeit der Haut lediglich Folge der durch den Aetherstaub erzeugten Kälte ist, und keinesweges Folge einer directen arzneilichen Einwirkung des Aethers auf die Hautnerven.

Die anästhetische Wirkung der Kälte selbst beruht im Wesentlichen auf der durch dieselbe erzeugten lokalen Blutleere (s. pag. 289), zum Theil vielleicht auch auf der gleichzeitigen Compression der in dem Hautgewebe sich verzweigenden feinsten Nervenausbreitungen, welche durch die Contraction der sämmtlichen in dem Hautgewebe gelegenen contractilen Elemente bewirkt wird. Eine fortdauernde Wechselwirkung der letzten Nervenverzweigungen mit dem durch die Capillaren kreisenden Blute ist, wie zahlreiche physiologische und pathologische Beobachtungen darthun, die unerlässliche Bedingung der Thätigkeit der ersteren; mit vollständiger Stockung des Capillarkreislaufes, so wie mit gänzlicher Entfernung des Blutes aus den betreffenden Capillaren, gleichviel aus welcher Ursache diese Anämie entstanden sein mag, erlahmt und erlischt die Functionsfähigkeit der Nervenverzweigungen dieser Provinz. Umgekehrt beobachtet man ja auch bei vermehrter und beschleunigter Capillarcirculation in einer Hautparthie stets eine Steigerung der Action der ihr angehörigen Nerven, welche sich am augenfälligsten als vermehrte Empfindlichkeit zu erkennen giebt, so z. B. im Beginn jeder Hautentzündung, desgleichen auch bei der reactiven Hyperämie nach vorausgegangener Anästhesirung durch Kälteeinwirkung, wie dieses bereits vorhin erwähnt worden ist.

Therapeutische Würdigung.

Nach den vorstehenden Erörterungen unterliegt es keinem Zweifel, dass die Kälte den Vorzug vor allen anderen obengenannten Mitteln besitzt, welche bis jetzt zur Erzeugung lokaler Anästhesie benutzt worden sind. Bei richtiger Anwendung stellt sie einen vollständigen Erfolg ohne alle schädlichen örtlichen und allgemeinen Nebenwirkungen in sichere Aussicht, was von keinem der übrigen Mittel gesagt werden kann.

Von den beiden Hauptarten, die Kälte anzuwenden, verdient die Kälteerzeugung durch Aetherzerstäubung den Vorzug vor der

Kälteerzeugung durch Auflegen von Kältemischungen. Während bei dem ersteren Verfahren die betreffende Hautstelle ganz unbedeckt bleibt, so dass das Auge des Beobachters jede Aenderung an derselben sofort wahrnehmen kann, bleibt bei Anwendung von Kältemischungen die Hautstelle dem Blicke entzogen und es fehlt dabei an einem einfachen sicheren Kennzeichen, aus dem man sofort entnehmen könnte, wie weit oder wie lange man mit der Anwendung der Eisblase fortfahren darf oder wann man aufhören muss. Bei Anwendung der Aetherzerstäubung kann man dagegen nicht nur aus dem Auftreten des Aethereises den richtigen Zeitpunkt zur Vornahme der Operation sofort erkennen, sondern man hat auch von der Anwendung des Aetherstaubes, wenn sie noch über diesen Zeitpunkt hinaus länger fortgesetzt wird, durchaus keine nachtheilige Folgen zu befürchten.

Aether und Apparat zur Zerstäubung sind leicht und ohne grosse Kosten anzuschaffen, überall hin leicht zu transportiren und rasch und bequem anzuwenden, während Eis zur Anfertigung von Kältemischungen nicht überall und nicht zu jeder Zeit zu haben ist, die Zubereitung der Kältemischung umständlicher und die Anwendung selbst dem Kranken weniger angenehm ist.

Die Schattenseite der lokalen Anästhesirung durch Aetherstaub ist der beschränkte Kreis ihrer Anwendung, weshalb sie auch niemals die allgemeine Anästhesie wird verdrängen können. Dieselbe vermag den Schmerz von chirurgischen Eingriffen eigentlich nur in der äussern Haut aufzuheben und auch hier zu gleicher Zeit immer nur in einem verhältnissmässig sehr beschränkten Bezirke derselben, so dass z. B., wenn ein langer Einschnitt in die Haut gemacht werden soll, entweder die gleichzeitige Anwendung mehrerer Apparate erfordert wird, oder so, dass dieser Schnitt in mehreren getrennten Absätzen gemacht wird, nachdem jedes Mal zuvor wieder eine neue Strecke der einzuschneidenden Haut durch die Kälte unempfindlich gemacht worden ist.

Da noch mehr als in der Flächenausdehnung die Wirkung der Kälteanwendung der Tiefe nach beschränkt ist (s. pag. 290), so reicht diese lokale Anästhesie bei allen Operationen, bei welchen nach Durchschneidung der Haut noch weiter gehende in die Tiefe dringende Trennungen vorgenommen werden müssen, nicht mehr

aus. Es wird zwar von Einzelnen behauptet, dass man durch fortgesetztes Einwirkenlassen des Aetherstaubes auf die freigelegte Wundfläche auch in dieser eine andauernde Unempfindlichkeit bewirken und auf diese Weise selbst grosse Operationen, wie Amputationen, Ausrottung der Ohrspeicheldrüse (Skworzoff), Ovariotomie und Kaiserschnitt (Thorburn, Greenhalgh) vollkommen schmerzlos ausführen könne. Ohne die Möglichkeit bestreiten zu wollen, dass einzelne solcher Operationen mit Hülfe des Aetherstaubes schmerzlos ausgeführt worden sind, muss ich doch nach meiner Erfahrung weiter gehenden Hoffnungen, als ob man auf diese Weise die allgemeine Anästhesie werde ganz entbehrlich machen können, entschieden entgegen treten; abgesehen davon, dass es für die Fortsetzung der Operation, für die Führung des Messers und anderer Instrumente höchst störend ist, wenn beständig der Aetherbehälter in die Nähe der Wunde gehalten und dadurch der oft ohnedies schon beschränkte Zugang zum Operationsfelde noch mehr beengt wird, so wird schon durch das aus den geöffneten Blutgefässen beständig hervorrieselnde Blut die Kältewirkung des Aetherstaubes in hohem Grade beschränkt, ja selbst ganz verhindert. Ausserdem lässt sich auch der Aetherstaub gar nicht immer zu denjenigen Stellen hinbringen, an denen geschnitten werden soll: wenn bei Exstirpationen grösserer Geschwülste, nachdem dieselben an ihrer der Körperoberfläche zugekehrten Seite freigelegt sind, nunmehr zur Trennung an ihrer entgegengesetzten, d. h. hintern oder tiefen Fläche geschritten werden soll, wie lässt sich hier vor dem Schneiden der Aetherstaub anwenden? Dazu kommt noch die Erschwerung der Blutstillung durch die fortgesetzte Aetheranwendung: da, wo der Aetherstrahl hingeleitet wird, lässt sich kein Blutgefäss unterbinden, man muss also den Aetherstrahl während der dazu erforderlichen Zeit unterbrechen, geschieht letzteres aber, so kehrt alsbald auch die Empfindlichkeit zurück und es bedarf wieder einer um so längeren Einwirkung des Aetherstrahles, bis wieder Anästhesie erzielt ist. Dass hiedurch aber bei Operationen an gefässreichen Stellen die Dauer der Operation in hohem Grade verlängert werden muss und zwar doch nie in der Weise, dass der Kranke während dieser ganzen Zeit in Wirklichkeit frei von allen schmerzhaften Empfindungen bleibt, ist von selbst einleuchtend.

Es ist hiebei nämlich nicht zu vergessen, dass die Application des Aetherstaubes an sich schon eine unangenehme und vielen Leuten selbst schmerzhafte Empfindung verursacht bis zu dem Zeitpunkte, dass die getroffene Hautstelle vollständig unempfindlich geworden ist. Je länger aber diese Application des Aetherstaubes von einer Stelle zur andern hin fortschreitet, der Fläche wie der Tiefe nach, desto länger dauern auch diese unangenehmen und schmerzhaften Empfindungen fort. Es sind mir manche Kranke vorgekommen, welche einen einfachen raschen Einschnitt in die Haut viel weniger schmerzhaft als die Einwirkung der Kälte empfunden haben, so dass sie bei Wiederholung oder Fortsetzung solcher Schnitte das Schneiden allein dem Schneiden nach vorgängiger Anwendung des Aetherstaubes entschieden vorzogen.

Bei Operationen an Stellen des Körpers, welche statt von Cutis von Schleimhaut bedeckt sind, dürfte die lokale Anästhesie durch Aetherstaub wohl nie oder nur unter besonderen Umständen benutzt werden. Ihre Anwendung verbietet sich theils schon durch die viel lebhaftere Schmerzempfindung, welche durch den Aetherstaub auf Schleimhäuten bewirkt wird, theils durch die räumlichen Verhältnisse dieser Körperhöhlen, welche den zur steten schnellen Wegführung des Aetherdampfes nothwendigen freien Luftzug nicht gestatten (Rectum, Vagina), während endlich bei Einleitung des Aetherstaubes auf Mund- oder Nasenhöhlenschleimhaut die allgemeine anästhetische Wirkung des Aethers in Folge des Einathmens von diesem Aetherstaube nicht zu vermeiden ist.

Demnach würden sich schliesslich folgende Indicationen und Contraindicationen für die Anwendung der lokalen Anästhesie durch Aetherzerstäubung ergeben:

1) Dieselbe eignet sich vorzugsweise für alle diejenigen Operationen, welche im Wesentlichen nur in einem Einschneiden der äussern Haut nebst den zunächst darunter gelegenen Geweben bestehen, wie z. B. die Incision von Abscessen, die Spaltung fistulöser Geschwüre etc., ohne oder mit Substanzwegnahme aus der Haut; eben so für diejenigen Operationen, bei denen auf den Hautschnitt nur noch wenige Durchtrennungen nicht besonders empfindlicher Gewebe folgen, wie z. B. bei der Ausschälung oberflächlich gelegener Balg-, Fett-, Drüsen- und anderer Geschwülste von geringer

Grösse, bei der Operation der Hydrocele, der Hygromata, der Struma cystica durch den Schnitt, bei der Tracheotomie, der Ligatur von Arterien in der Continuität, der Herniotomie, bei der Ausschneidung in dem Unterhautzellgewebe steckender Fremdkörper, welche von aussen eingedrungen sind; endlich findet sie Anwendung bei der Ausreissung des eingewachsenen Nagels, sowie auch bei den kleinen Exarticulationen und Amputationen an Fingern und Zehen.

2) Nur ausnahmsweise wird man die Aetherzerstäubung als Ersatz der allgemeinen Anästhesie auch bei tiefer eindringenden Operationen anwenden, in Fällen nämlich, in denen eine entschiedene Contraindication gegen die Anwendung des Chloroforms etc. vorliegt, wie z. B. bei der Laparotomie, der Ovariotomie, Hysterotomie und Herniotomie bei Kranken, bei denen grosse Neigung zum Erbrechen vorhanden ist.

3) Mit Vortheil benutzt man die lokale Anästhesie durch Aetherzerstäubung bei der Anwendung sehr schmerzhafter Aetzmittel auf die äussere Haut, z. B. bei gründlicher Zerstörung von Lupusknoten und Lupusgeschwüren, von Krebsgeschwüren; desgleichen auch bei manchen Anwendungen der Galvanocaustik, wie ich denn u. A. mehrere Male die Incision der Struma cystica vollständig mit dem Galvanocauter, und bei Vornahme der Tracheotomie an Erwachsenen den Hautschnitt in der gleichen Weise mit dem Galvanocauter schmerzlos ausgeführt habe.

3) Unnöthig ist in der Mehrzahl der Fälle die Anästhesirung der Haut bei rasch ausgeführten und wenig schmerzhaften einfachen Durchstechungen derselben mittelst Troikart, Nadel etc., wie z. B. bei der Punction der Hydroceles, der Struma cystica, eines Abscesses, bei der subcutanen Tenotomie, der Anlegung der blutigen Naht.

4) Zu widerrathen ist die Anwendung der Aetherzerstäubung bei plastischen Operationen mit Lappenbildungen, da es den bisherigen Erfahrungen nach noch zweifelhaft erscheinen muss, ob die vorgängige Erfrierung der Haut doch nicht im Stande ist, auf die Heilungsvorgänge in den aus solcher Haut entnommenen und an andere Stellen verpflanzten Hautlappen störend und nachtheilig einzuwirken.

Bei der Anwendung der lokalen Anästhesie durch Aetherzer-

stäubung bedarf man eines besondern Gehülfen, welcher den Kautschuckballon oder die Compressionspumpe in Bewegung setzt, während der Operateur selbst bis zum Beginn der Operation das Gefäss mit Aether in die Hand nimmt und den daraus hervorströmenden Strahl auf die erforderliche Hautstelle hinleitet. Alles Weitere ergiebt sich von selbst aus dem, was oben pag. 288 über die Anwendung dieses Verfahrens ausführlich mitgetheilt worden ist.

B. Allgemeine Anästhesie.

Die allgemeine Anästhesie ist immer mit Störung, in der Regel mit völliger Aufhebung des Bewusstseins verbunden. Letzteres ist indessen nicht absolut nothwendig, da wie fremde und eigene Erfahrung gezeigt hat, das Schmerzgefühl vollständig aufgehoben sein kann, während das Empfindungsvermögen noch fortbesteht. Der Kranke empfindet in einem solchen Falle, wie ich u. A. bei der Amputation eines Unterschenkels beobachtet habe, die Stelle und Art der Einwirkung des Messers und der Säge etc. ganz deutlich, aber nur als eine einfache Berührung der Gliedmasse, welche von jeder Schmerzempfindung vollständig frei ist, und zwar während gleichzeitig Gesicht, Gehör, Sprache und Denkvermögen vollkommen ungestört sind, so dass der Kranke zur selben Zeit vollkommen ruhig und vernünftig mit dem Operateur zu sprechen vermag.

Die Mittel, welche von ärztlicher Seite in Anwendung gezogen worden sind, um eine solche allgemeine Anästhesie herbeizuführen, sind nicht sehr zahlreich, nämlich:

I. Narcotica.
II. Alcoholica.
III. Natürlicher Schlaf.
IV. Thierischer Magnetismus.
V. Hypnotismus.
VI. Stickstoffoxydul.
VII. Aetherisation.

Dieselben werden auf den nachfolgenden Blättern der Reihe nach erörtert werden. Eine blosse Erwähnung finde hier noch die wie es scheint im Alterthume zuweilen zu diesem Zwecke geübte Compression der grossen Halsgefässe, der Kopfpulsadern, Arteriae

carotides communes, welche daher ihren Namen (von καρὸς, Schlaf) führen sollen: *Arterias per collum subeuntes carotides i. e. somniferas antiquos nominasse, quoniam compressae hominem sopore gravabant.* Rufus von Ephesus.

I. Narcotica.

Die innerliche Anwendung narkotischer Mittel, namentlich die Präparate des Opium, des indischen Hanfs und der Mandragora, welche schon in früheren Zeiten in einzelnen Ländern üblich und auch ganz neuerdings bei uns von Einzelnen versucht worden ist, muss als anästhetisches Mittel bei chirurgischen Operationen entschieden verworfen werden. Bei kleinen Gaben dieser Mittel ist die Erzielung der Anästhesie viel zu ungewiss und unsicher, und andererseits kann bei Anwendung grosser Dosen derselben der Eintritt anderweitiger übler, die Vollziehung der Operation selbst oder den darauf folgenden Heilungsprocess störender Zufälle gar zu leicht erfolgen.

Auch die hypodermatische Injection narkotischer Substanzen hat bis jetzt noch nicht den gewünschten Erfolg herbeizuführen vermocht, da auch bei dieser Methode die Dosis des Narcoticum ohne Gefahr nicht bis zum dem Grade gesteigert werden kann, dass eine allgemeine Empfindungslosigkeit eintritt.

II. Alcoholica.

Es ist eine bekannte Thatsache, wie sehr während des durch den übermässigen Genuss berauschender Getränke hervorgerufenen Rauschzustandes die Empfindlichkeit gegen äussere mechanische Einwirkungen vermindert und selbst ganz aufgehoben erscheint, so dass selbst die heftigsten Quetschungen durch Schläge und Stösse, sogar Beinbrüche und tief eindringende Wunden von dem Verletzten selbst wenig oder gar nicht bemerkt und empfunden werden. Ja selbst Absetzungen grösserer Glieder durch fremde oder eigene Hand sind schon im Rausche ohne alle Schmerzempfindung der Betreffenden vorgenommen worden, wie denn auch die in manchen Gegenden ihr Unwesen treibenden sog. Beinsetzer und Gliederrichter ihre Manipulationen behufs der Einrichtung gebrochener oder verrenkter

Glieder vielfach unter Beihülfe der Berauschung des Verletzten vorzunehmen pflegen. Diese Beihülfe ist auch schon von einzelnen Aerzten vor der Einführung der Aetherisation in schweren Fällen von Verrenkungen mit Erfolg benutzt worden. Eben so bekannt ist die Schwere und Tiefe des auf die Aufregung des Rausches folgenden Schlafes, in welchem die Berauschten z. B. lange und derbe geschüttelt und gezwickt, und sonstige schmerzhafte Einwirkungen auf sie ausgeübt, auch weite und unsanfte Transporte mit ihnen vorgenommen werden können etc., ohne dass sie aus diesem Schlafe erwachen.

So wenig nach diesen Erfahrungen die Wirksamkeit der akuten Alkohol-Intoxication zur Abhaltung des Schmerzes bei chirurgischen Eingriffen bezweifelt werden kann, so gewichtig sind andererseits die Gründe, welche deren unbedingte Ausschliessung aus der Reihe der anästhetischen Mittel verlangen. Während der ersten Periode der Aufregung kann selbstverständlich von irgend wie erheblichen mit Ruhe und Umsicht auszuführenden chirurgischen Eingriffen keine Rede sein, so dass deshalb die Berauschung immer bis zu dem Grade getrieben werden müsste, dass ein tiefer langer Schlaf eintritt. Bedenkt man nun aber, dass ein solcher Schlaf in der Regel erst nach einer entsprechenden heftigen und langen Aufregung zu bewirken ist, dass die berauschenden Mittel zu diesem Zwecke in immerhin sehr grosser Menge eingenommen werden müssen, dass dadurch nicht nur von Seite des Magens und Darmkanals, welcher die einzige Einverleibungsstelle dieser Mittel sein kann, bedenkliche Störungen wie Gastritis und Gastro-enteritis veranlasst werden können, sondern auch von Seiten des Gehirns sowie des Respirations- und Circulationssystemes, in denen die auf die heftige Erregung nachfolgende Verlangsamung der Blut- und Athmungsbewegungen sehr leicht lokale Hyperämien und Stasen mit sich bringt; bedenkt man, wie diese Störungen des Körpers in ganz unberechenbarer Weise sich mit denen des operativen Eingriffes combiniren müssen, bedenkt man Dieses und zugleich wie es andererseits Pflicht des Arztes ist, Alles entfernt zu halten, was den Erfolg der Operation und namentlich den normalen Lauf des Heilungsprocesses stören könnte, so muss man darin die vollständige Begründung der Verwerfung dieser Mittel finden.

III. Natürlicher Schlaf.

Kleine leicht und rasch auszuführende Operationen, wie z. B. die Eröffnung eines Abscesses, die Spaltung eines fistulösen Geschwürs, das Wegschneiden eines kleinen Papilloms etc., können ohne allen Zweifel bei Menschen, die in einem ruhigen tiefen Schlafe liegen, vollzogen werden, ohne dass derselbe Etwas davon empfindet und ohne dass sie davon aufgeweckt werden. Allein abgesehen davon, dass der natürliche Schlaf nicht nach Belieben herbeigeführt werden kann, und dass derselbe bei den meisten Menschen nur zu einer Zeit eintritt, welche am wenigsten zur Vornahme chirurgischer Eingriffe geeignet ist, spricht gegen die Benutzung des natürlichen Schlafes zum Zwecke schmerzloser Ausführung auch nur kurz dauernder chirurgischer Operationen zunächst schon der Umstand, dass man kein sicheres Zeichen hat, um die Tiefe des Schlafes zu bemessen, und dass bei vielen Leuten der Schlaf stets ein so leiser ist, dass das geringste Geräusch und die sanfteste Berührung des Körpers hinreichen, um den Schlafenden zu erwecken, so dass bei solchen Leuten eine jede chirurgische Einwirkung von vorn herein verhindert wird. Sodann muss aber auch noch die Erwägung davon zurückhalten, dass der, welcher während des Schlafes operirt wird, sehr leicht während der Operation selbst aufwachen und erschreckt in die Höhe fahren kann, und dass also, um jeglichen Nachtheil solcher plötzlichen Bewegungen zu verhindern, der Betreffende sicher dagegen geschützt werden muss, was nur durch Binden oder Halten von einem oder mehreren Gehülfen geschehen kann, was wiederum nur schwer oder gar nicht sich ausführen lässt, selbst wenn man ganz absehen wollte von dem psychischen Eindrucke, den es auf den plötzlich Erwachenden machen muss, wenn er sich beim Emporfahren aus dem Schlafe in der angedeuteten Weise gefesselt oder gehalten erblickt!

IV. Thierischer Magnetismus.

Statt während des natürlichen Schlafes wollen mehrere Aerzte an Kranken beiderlei Geschlechtes während eines sog. magnetischen Schlafes sogar grössere und längerdauernde Opera-

tionen, wie z. B. Exstirpationen krebsig entarteter Brustdrüsen, Amputationen der unteren und oberen Gliedmassen etc. vollzogen haben, ohne dass die betreffenden Kranken eben in Folge dieses Schlafes die geringste Empfindung von diesen Eingriffen gehabt hätten.

Eine solche Behauptung steht indessen mit allen unseren sonstigen physiologischen und medicinischen Erfahrungen in solchem Widerspruche, dass wir derselben nicht den mindesten Glauben schenken dürfen. Dass solche Operationen bei Personen, die angeblich in magnetischen Schlaf zuvor versetzt worden sind, vorgenommen worden sind, ohne dass diese Personen irgend eine Aeusserung des Schmerzes haben wahrnehmen lassen, soll durchaus nicht in Abrede gezogen werden, wie es ja auch sonst vorkommt, dass Leute im vollkommen wachenden Zustande bei schmerzhaften Operationen: Amputationen, Resectionen etc., nicht nur nicht die geringste Schmerzensäusserung laut werden lassen, sondern auch selbst noch behaupten, keinen Schmerz von dem Schneiden etc. empfunden zu haben. Dagegen muss auf das Entschiedenste die Behauptung in Abrede gestellt werden, dass die betreffenden Personen in Folge der vorangeschickten Manipulationen des Magnetiseurs gar keine Empfindung von dem gehabt hätten, was mit ihnen vorgenommen worden sei, indem sie sich in einem tiefen ruhigen Schlafe ohne alle Spur einer bewussten Empfindung befunden hätten.

V. Hypnotismus.

Zur Zeit als in England der thierische Magnetismus sehr im Schwange war, und dessen Anhänger öffentliche Schauvorstellungen solcher angeblich in diesem Zustande befindlichen Personen gaben, trat ein Arzt in Manchester, Braid, dagegen auf und bewies, dass die angeblichen magnetischen Erscheinungen keineswegs Folge und Wirkung eines Fluidums seien, das nach Belieben von einer Person auf die andere übertragen werden könnte. Er suchte darzuthun, dass wenn die Aufmerksamkeit der Seele ganz streng auf einen einzelnen Gegenstand gerichtet ist, dann eine solche Concentration und eine solche Abwendung derselben von allen anderen Eindrücken zu Stande komme, dass ein der Katalepsie ganz ähnlicher Zustand

entstehe. Dementsprechend soll namentlich bei nervösen Individuen, wenn dieselben eine gewisse Zeit hindurch unverrückt einen Gegenstand betrachten, zumal einen glänzenden Gegenstand in einer Entfernung von 8—10 Zoll vor die Augen gehalten ununterbrochen scharf fixiren, nach einiger Zeit ein solcher Zustand eintreten, bei welchem alle sonstigen auf die Sinnesorgane erfolgenden Eindrücke nicht percipirt werden, so dass die betreffende Person nichts von dem wahrnimmt, was um sie herum vorgeht, weder sieht, noch hört, noch fühlt, noch endlich auch im Stande ist, willkührliche Bewegungen vorzunehmen. Auf diese Anstrengung folgt dann gewöhnlich ein Zeitraum der Erschöpfung oder des Schlafes; welcher von Braid mit dem Namen Hypnotismus oder nervöser Schlaf bezeichnet worden ist. Zur Bekräftigung seiner Angaben führt Braid in seiner 1843 herausgegebenen Neurypnologie an, dass bei verschiedenen Personen, die in den von ihm beschriebenen Zustand des Hypnotismus versetzt worden waren, während desselben die Extraction mehrerer Zähne, die Eröffnung eines Abscesses, die Operation eines Klumpfusses und sogar die Amputation eines Unterschenkels ohne alle Schmerzempfindung vorgenommen werden konnte.

Braid's Angaben blieben von den Aerzten ganz unbeachtet, bis im Jahre 1859 vor der Akademie in Paris von Azam und Broca der Hypnotismus zur Sprache gebracht und als neue gefahrlose Methode der chirurgischen Anästhesie verkündet ward. Allein die mit seltenen Ausnahmen stets eintretenden Nichterfolge der sofort in grosser Anzahl angestellten Versuche machten diese neue Methode eben so schnell und vollständig wieder verschwinden, als sie aufgetaucht war.

VI. Stickstoffoxydulgas.

Humphry Davy, als junger Chemiker zur Bereitung der Gase etc. in der Medical pneumatic institution von Beddoes und Wait in Clifton bei Bristol angestellt, gab (1799) zuerst an, dass man durch ein kurzes Einathmen von reinem oder mit atmosphärischer Luft gemengtem Stickstoffoxydulgas eine lebhafte Erregung des Nervensystems mit besonderer Hinneigung zur Heiterkeit (daher *Gaz hilarant,* Lustgas) zu bewirken, und dabei zugleich auch vorhandene

Schmerzen (Kopf- und Zahnschmerzen) zu beseitigen im Stande sei, und fügte schon damals hinzu, dass man deshalb dieses Gas höchst wahrscheinlich mit Vortheil bei chirurgischen Operationen werde verwenden können. Davy's Versuche wurden alsbald in zahlreichen chemischen Laboratorien wiederholt, zum Theil mit dem gleichen, zum Theil ohne Erfolg, in einzelnen Fällen sogar mit sehr bedenklichen Erscheinungen, weshalb diese Versuche nach und nach immer seltener angestellt wurden.

Erst 45 Jahre später kam Horace Wells, Zahnarzt in einem kleinen Städtchen in Connecticut, wieder auf diese Versuche zurück und liess (1844) zuerst sich selbst durch Einathmen dieses Gases betäuben und dann während der Betäubung einen Zahn ausziehen, was vollständig ohne Schmerzempfindungen geschah. Diesem erst gelungenen Versuche folgten bald weitere Zahnextractionen an anderen Personen mit dem gleichen Erfolge nach, worauf Wells nach Boston ging, um dort der medicinischen Fakultät seine neue Entdeckung zu zeigen. Vor einer zahlreichen Versammlung der Fakultät wurde ein Zahnpatient durch das neue Mittel eingeschläfert, allein das Zischen und Gelächter, welches ausbrach, als der Patient in dem Moment des Zahnausziehens durch Wells einen lauten Schrei ausstiess, reichten hin, um von allen weiteren Versuchen in dieser Hinsicht abzuschrecken.

Fast zwei Decennien hindurch verlautete seitdem nichts Weiteres von diesem Mittel, bis dass seit dem Anfange der 1860er Jahre wiederholt Nachrichten nach Europa gelangten von den günstigen Erfolgen, welche verschiedene Zahnärzte in Amerika (Porter, Colton, Ziegler etc.) von der Anwendung des Stickoxydulgases beim Zahnausziehen gehabt haben wollten. Dem Beispiele ihrer amerikanischen Kollegen folgten alsbald auch einige Zahnärzte in Europa nach, namentlich Preterre und Evans in Paris, Berghamer in Wien, Sauer in Berlin, während unter den Wundärzten nur von Carnochan, Taylor und Patruban nennenswerthe Versuche mit diesem Gase angestellt wurden, denen sich in allerneuester Zeit noch einige Augenärzte in Paris (Meyer, Wecker) angeschlossen haben.

Ein bestimmtes sicheres Resultat über die Anwendungs- und Wirkungsweise dieses Gases als Anaestheticum bei chirurgischen

Operationen lässt sich aus allen den bisher darüber veröffentlichten Mittheilungen noch nicht entnehmen, indem dieselben noch zu sehr von einander abweichen und zum Theil gerade in Hauptpunkten direct einander widersprechend lauten. Unter diesen Umständen bleibt für die hier zu gebende Erörterung zur Zeit nichts anderes übrig, als die wichtigsten über diese Inhalationen vorgebrachten Ansichten und Meinungen neben einander kurz folgen zu lassen.

Als Vorzüge dieses Mittels vor der gebräuchlichen Aetherisation mit Chloroform oder Aether werden angeführt: die grössere Annehmlichkeit des Inhalirens; die grössere Schnelligkeit der Wirkung, da in der Regel schon nach 1—2 Minuten die Betäubung sich einstellt; das eben so rasche Verschwinden der letzteren nach dem Aufhören des Inhalirens, meist schon nach 30—50 Secunden; das Nichtzurückbleiben von Kopfweh, Uebelkeit, Wehsein etc.; die Unschädlichkeit der Wiederholung dieser Inhalationen selbst bis zu 15 Malen an einem und demselben Tage, sowie auch die Unschädlichkeit des Inhalirens gleich nach dem Essen; die Abwesenheit von Muskelzusammenziehungen, namentlich der Hebemuskeln des Unterkiefers etc., was besonders für zahnärztliche Operationen von Wichtigkeit ist etc. Indessen sind alle diese angeblichen Vorzüge theils von keiner so grossen Bedeutung, theils fallen sie ganz weg, indem das Gleiche auch bei richtiger Leitung der Chloroformisation erzielt werden kann.

Die Schattenseiten dieser Art der Anästhesirung liegen, abgesehen von der ungleich viel grösseren Kostspieligkeit zunächst in der Umständlichkeit der Bereitung, der Aufbewahrung und der Anwendungsweise des Gases. Dasselbe lässt sich nur schwer in vollkommener Reinheit darstellen und noch schwerer längere Zeit hindurch rein aufbewahren, und zwar nur in besonders dazu angefertigten Gasometern. Behufs des Transportes in kleinere Behälter, z. B. in Blasen gefüllt wird dieses Gas alsbald durch endosmotische Strömungen unrein und dadurch unbrauchbar. Wird hiedurch schon seine Anwendung in der Privatpraxis sehr erschwert und beschränkt, so kommt noch hinzu, dass die Einathmung dieses Gases in einer für den Kranken bequemen Weise auch nur mittelst eines besonderen zusammengesetzten Apparates geschehen kann.

Eine weitere Schattenseite ist die kurze Dauer des anästhe-

tischen Zustandes, den die meisten damit experimentirenden Aerzte (mit seltenen Ausnahmen, wie z. B. Carnochan, welcher die Anästhesie bis zu 16 Minuten fortgesetzt hat) nicht über 3—5 Minuten hinaus zu verlängern gewagt haben, weil bei weiterer Verlängerung die Gefahr für das Leben des Kranken zu sehr steigt. In Amerika sollen auch (nach Berghamer) bereits drei Todesfälle in Folge der Inhalationen dieses Gases vorgekommen sein, einer bei einem Herzkranken und zwei durch unvorsichtiges Probiren.

Bezüglich der Wirkung dieses Gases gehen die Ansichten Derer, welche damit experimentirt haben, zur Zeit noch sehr auseinander, so dass man fast glauben sollte, es sei von den verschiedenen Experimentatoren gar nicht das gleiche Gas in Anwendung gezogen worden. Von der einen Seite her (L. Herrmann, Sauer) wird das Einathmen des unvermischten reinen Stickstoffoxydulgases als höchst gefährlich angegeben: dasselbe soll, ganz ähnlich dem Kohlenoxydgas und dem kohlensauren Gas wirkend, in kürzester Zeit durch Sauerstoffmangel Cyanose und Erstickung bewirken, und nur geringe Berauschung erzeugen, welche sofort während der beginnenden Cyanose in Anästhesie überginge. Bei seiner Anwendungs behufs chirurgischer Anästhesie sei daher ein Einathmen dieses Gases *nur* zulässig in Verbindung mit Sauerstoffgas oder mit atmosphärischer Luft, und zwar mit letzterer in der Menge, dass dadurch das Eintreten cyanotischer Erscheinungen (blasses Gesicht, bläuliche Färbung der Lippen etc.) verhindert wird. Ein solches Gemisch (je nach den Umständen $^1/_4$—$^1/_{10}$ atmosphärischer Luft enthaltend) könne längere Zeit hindurch ohne alle Gefahr eingeathmet werden, und bewirke eine angenehme Betäubung und Unempfindlichkeit, welche ohne irgend unangenehme Empfindungen zurückzulassen, alsbald nach dem Aufhören des Einathmens des Gemisches wieder verschwinde. Herrmann versichert sogar aus vielfacher eigener Erfahrung, dass das Einathmen von 4 Volumina Stickoxydul und ein Volumen Sauerstoff nur einen (völlig ungefährlichen) Rausch bewirkt, der jedoch nie mit Anästhesie verbunden ist.

Dagegen wird von anderer Seite her behauptet, durch Mischungen von Luft und Stickstoffoxydul könne nie eine volle Anästhesie erzielt werden, es müsse letzteres Gas absolut rein eingeathmet werden, sonst wirke es nicht (Rottenstein, Colton); das Einathmen

des reinen Stickstoffoxydulgases sei ganz ungefährlich, die angeblich von demselben beobachteten üblen Zufälle, namentlich die cyanotischen Erscheinungen, rühren nur von Verunreinigungen dieses Gases mit Stickoxydgas oder mit Chlor her, und zwar in Folge der Benutzung unreinen Materiales und nicht genügender Sorgfalt bei der Darstellung des Gases (Préterre).

Chemisch reines Stickoxydulgas könne, weil es die Oxydirung des Blutes nicht hemme, ohne alle Gefahr längere Zeit hindurch andauernd oder innerhalb kurzer Zeit viele Male wiederholt eingeathmet werden, ohne dass der Betreffende die geringste Unannehmlichkeit davon empfände.

Seine Wirkung auf das Nervensystem sei eine ganz eigenthümliche, es hebe die Empfindlichkeit und die Fähigkeit zu willkührlichen Bewegungen auf und zwar so, dass der Einathmende entweder gar nichts empfindet, oder wenigstens nicht in schmerzhafter Weise; der Kranke fühle beim Einschneiden mit einem Messer das Eindringen desselben, aber nicht als Schmerz; Gesunde werden durch das Einathmen dieses Gases in eine heitere Stimmung versetzt, und Kranke sollen beim Aufwachen aus der Betäubung nach überstandener Operation meist sofort in ein helles Gelächter ausbrechen.

Die Versuche, welche ich mit diesem Gase angestellt habe, zunächst nur in der Absicht, mir ein eigenes Urtheil über die Wirkung desselben zu bilden, haben ein von den beiden vorstehend angeführten Angaben der Beobachter abweichendes Resultat geliefert. Das zu diesen Versuchen benutzte Stickoxydulgas wurde in dem neuen Laboratorium hiesiger Universität bereitet, meist in persönlicher Anwesenheit des Professor Strecker, und die Einathmungsversuche wurden in der Regel sofort an Ort und Stelle vorgenommen. Ueber die Reinheit und Unverdorbenheit des Gases kann also nicht der mindeste Zweifel obwalten.

Das Einathmen des Gases geschah mittelst einer Kautschuckröhre, deren freies Ende entweder direct in den Mund genommen und mit den eng schliessenden Lippen festgehalten wurde, oder welches an den in Fig. 295 abgebildeten Ventilapparat angesteckt war. Die beim Ausathmen aus den Lungen zurückströmende Luft ward nie wieder in den Apparat hinein ausgeathmet, sondern stets nach aussen entleert, was bei Anwendung des Ventilapparates durch

denselben ohne Weiteres geschah, während bei Anwendung der einfachen Kautschuckröhre der Athmende auf jede Inspiration durch den Mund entweder eine Exspiration durch die Nase folgen lassen musste, oder bei Verschliessung der Nase durch eine aufgesetzte federnde Klammer, die auszuathmende Luft jedes Mal durch die ein wenig geöffneten Lippen entweichen lassen musste.

Die Kautschuckröhre hing mittelst einer eingeschalteten halb mit Wasser gefüllten Woulff'schen Flasche mit dem Ausströmungsrohre des kupfernen Gasometers zusammen, aus welchem das Gas durch den Druck einer Wassersäule ausgetrieben ward, so dass man an den durch das Wasser in der Woulff'schen Flasche hindurchstreichenden Gasblasen genau die Menge und Schnelligkeit der Gasausströmung beobachten konnte.

Aus dem beschriebenen Apparate habe ich selbst 4 Minuten hindurch ohne Unterbrechung Stickstoffoxydul eingeathmet und ausser mir noch fünf andere Personen zu verschiedenen Malen je 2—5—7—9 Minuten lang; bei dem 7 und 9 Minuten hindurch fortgesetzten Einathmen ward der 14—15 Litres haltende Gasometer jedes Mal vollständig entleert, bei kürzerer Athmungszeit entsprechend weniger Gas verbraucht.

Das constante Resultat aller dieser zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuche war ein durchaus negatives. Sämmtliche sechs Personen verspürten entweder gar keine Wirkung von dem eingeathmeten Gase, oder höchstens etwas Sausen vor den Ohren, ein geringes Gefühl von Schwere in dem Kopfe und in den Gliedern; nur einmal empfand eine Person vorübergehend ein leichtes Schwindelgefühl; von einer Bewusstlosigkeit, von einer Aufhebung oder auch nur von einer nennenswerthen Verminderung des Empfindungsvermögens bei Berührung oder Kneifen der Haut, Zupfen an den Haaren etc. wurde niemals auch nur das Geringste wahrgenommen.

Von der angeblichen erheiternden oder lustig machenden Wirkung dieses Gases ward bei diesen Versuchen eben so wenig Etwas beobachtet wie von den asphyktischen Zufällen, welche der Angabe von L. Herrmann zufolge schon nach kurzer Einathmung dieses Gases sich einstellen sollen.

Da ich die Ursache dieser von L. Herrmann beobachteten asphyktischen Zufälle in dem Umstande finden zu müssen glaubte,

dass H. bei seinen Versuchen stets wieder in den mit Stickstoffoxydulgas gefüllten Gasbehälter, als welchen er den Spirometer von Hutchinson benutzte, hinein ausgeathmet hatte, so habe ich schliesslich auch noch diese Versuche vorgenommen. Das Ergebniss derselben war jedoch im Wesentlichen das gleiche wie bei allen früheren Versuchen. Ich selbst und noch drei andere Personen haben je 4—8 Minuten lang ohne alle Unterbrechung in der angegebenen Weise aus dem und in den mit Stickstoffoxydulgas gefüllten Spirometer hinein geathmet, ohne Anderes zu empfinden, als was vorhin angeführt worden ist. Bei diesen Versuchen sank während der angegebenen Zeit der Zeiger an dem Spirometer um 2—4 Zoll. Nur in einem Versuche trat ein abweichendes Resultat ein; indem nämlich die betreffende Person wegen stärkern Athmungsbedürfnisses ganz ungewöhnlich heftige Athmungsbewegungen und namentlich so starke Exspirationen machte, dass bei jeder derselben etwas Luft entwich, theils zwischen den Lippen und dem auf diese aufgesetzten Mundstücke der Athmungsröhre, theils durch die mittelst eines Nasenklemmers geschlossenen Nasenlöcher, was sich immer durch ein hörbares zischendes Geräusche zu erkennen gab, ward der Spirometer zusehends bis auf ein geringes Luftquantum entleert. Bei dieser Person traten dann allerdings stärkere Zufälle ein, wie heftiges Klopfen im Kopfe, starkes Sausen vor den Ohren, Eingenommenheit des Kopfes, Rieseln durch die Glieder und Schwere derselben, Röthung, Schwellung und livide Färbung des Gesichtes — allein alles dieses nur Erscheinungen der gehinderten Respiration und des Wiedereinathmens der ausgeathmeten Kohlensäure.

Nach allen diesen mit aller Umsicht angestellten Versuchen kann ich dem Stickstoffoxydulgase keine anästhetische Wirkung zugestehen, und muss es weiteren Versuchen und Erfahrungen überlassen, die Widersprüche in den bis jetzt vorliegenden Angaben der Beobachter zu lösen und zu entscheiden. Keinenfalls wird aber — so viel lässt sich jetzt schon mit voller Sicherheit aussprechen — die Anwendung des Stickstoffoxydulgases zu anästhetischen Zwecken jemals allgemeinen Eingang in die chirurgische Praxis finden.

VII. Aetherisation.

Unter dem Ausdrucke Aetherisation verstehen wir hier die Anwendung des Schwefeläthers und einiger anderer verwandter Stoffe zu dem Zwecke, Kranke bei chirurgischen Operationen in einen solchen Zustand zu versetzen, dass sie keine Schmerzen empfinden; der so erzeugte Zustand selber wird Aetherismus, Aether-Narkose, Aether-Schlaf genannt.

Historisches.

Nachdem man schon längst namentlich in chemischen Laboratorien die erregenden und betäubenden sowie auch die schmerzstillenden Wirkungen kennen gelernt hatte, welche die Einathmung von verdampfendem Schwefeläther ausübt, war es der Chemiker Ch. Jackson in Massachusetts, welcher zuerst die Benutzung des Aethers zum Zwecke der Anästhesie bei chirurgischen Operationen aussprach und den Zahnarzt Morton aufforderte, die Einathmung von Aetherdämpfen anzuwenden, um Zähne ohne Schmerzen auszuziehen. Am 30. September 1846 wurde von Morton der erste Versuch dieser Art mit vollständigem Erfolge ausgeführt, dem alsbald noch mehrere folgten und im Laufe des October und November wurden von Warren und Hayward in dem Spital in Massachusetts mehrere grössere Operationen, u. A. eine Amputation des Oberschenkels, unter Anwendung des Aethers ganz ohne Schmerzen vollzogen. Schon im December gelangte die Kunde von dieser neuen Entdeckung nach England und Frankreich, und vom Beginn des Jahres 1847 an verbreitete sich dieselbe rasch durch ganz Europa, so dass bald überall chirurgische Operationen in der Aether-Narkose vorgenommen wurden. Diese allgemeine Anwendung des Aethers dauerte aber nur kurze Zeit; denn nachdem Simpson in Edinburgh am 10. November 1847 der dortigen ärztlichen Societät das Chloroform als ein noch wirksameres und angenehmeres Betäubungsmittel angezeigt und empfohlen hatte, gewann dieses neue Mittel sehr rasch den Vorrang, so dass es seit nunmehr 20 Jahren von der weit überwiegenden Mehrheit der Aerzte ausschliesslich angewandt wird. Dementsprechend sind auch die Ausdrücke:

Aetherisation etc. durch Chloroformisation, Chloroformiren, Chloroform-Narkose etc. ersetzt und verdrängt worden.

Ausser diesen beiden Stoffen sind übrigens während der letzten zwei Decennien noch mehrere andere verwandte Mittel von einzelnen Aerzten versucht und empfohlen worden, wie z. B. das Elaylchlorür, das Aldehyd, das Benzin, der gechlorte Chlorwasserstoffäther, der Zweifach-Chlorkohlenstoff, das Keroselen, das Amylen, das Methylenbichlorid etc. etc.

Allein kein einziges von diesen letztgenannten Mitteln hat sich eine häufigere oder allgemeinere Anwendung zu verschaffen vermocht, welche nur entfernt mit der des Chloroforms verglichen werden könnte, vielmehr sind alle eben so rasch wieder verschollen, als sie genannt worden sind. Die nicht unbeträchtliche Anzahl von Todesfällen, welche während und nach der Anwendung von Chloroform bei Operationen vorgekommen sind, hat zwar bei manchen Aerzten Bedenken gegen die Anwendung des Chloroforms erregt und sie veranlasst, statt desselben den angeblich gefahrlosen Schwefeläther rein für sich oder nur mit einem kleinen Zusatze von Chloroform anzuwenden. Die Zahl dieser Aerzte ist jedoch eine verschwindend kleine und es sind nur zwei Städte: Lyon in der alten und Boston in der neuen Welt, in denen der Schwefeläther bis jetzt ausschliessliche Herrschaft behauptet hat. Wie nachher näher dargethan wird, sind jedoch keineswegs alle jene Todesfälle auf Rechnung des Chloroforms zu setzen, und sind andererseits auch bei Anwendung des Aethers schon so viele Todesfälle vorgekommen, dass von einer absoluten Gefahrlosigkeit des Aethers gegenüber einer grossen Gefährlichkeit des Chloroforms nicht die Rede sein kann.

Entsprechend der weit überwiegenden Häufigkeit der Anwendung des Chloroforms wird auf den nachfolgenden Blättern zunächst die allgemeine Anästhesie, wie sie durch die Einwirkung des Chloroforms hervorgerufen wird, in der erforderlichen Ausführlichkeit erörtert werden und daran eine kurze Besprechung des Schwefeläthers sich anreihen, in welcher hauptsächlich nur auf dessen Verschiedenheiten von dem Chloroform aufmerksam gemacht wird.

Zuvor mögen hier noch einige Bemerkungen über die Anwen-

dungsweise aller dieser anästhesirenden Mittel überhaupt Platz finden.

Anwendungsweise der Anästhetica.

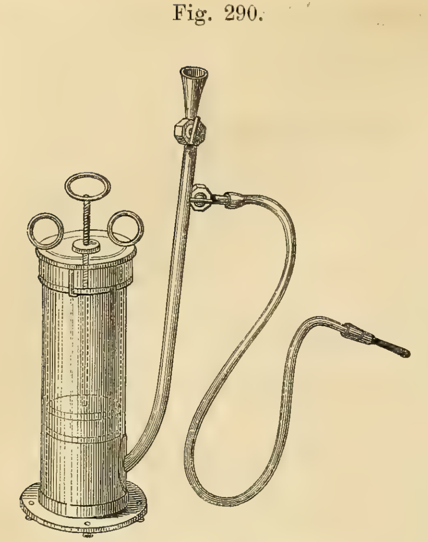
Die gegenwärtig allein gebräuchliche weil einfachste, bequemste und sicherste Anwendungsweise aller dieser Mittel ist die durch die Lungen, denen sie im feinst zertheilten, dampfförmigen Zustande vermittelst der Athmungsbewegungen zugeführt werden. Das Nähere über diese Inhalationen s. unten pag. 344.

Absolut verwerflich ist die Einverleibung durch den Magen, denn kleinere Gaben dieser Mittel innerlich genommen bleiben ohne alle anästhetische Wirkung, und grosse Gaben, welche Narkose herbeiführen, wie aus Versuchen an Thieren und aus Beobachtungen an Menschen hervorgeht, die aus Versehen oder in selbstmörderischer Absicht viel Chloroform zu sich genommen haben, bewirken stets eine sehr heftige und gefährliche Reizung des Magens und Darmkanals, die sich eben der Flüchtigkeit dieser Substanzen wegen in kürzester Zeit über eine grosse Strecke des Verdauungskanales ausbreitet. An sich selbst schon nachtheilig muss eine solche Reizung noch um so mehr schädlich wirken, wenn sie zu der durch die Operation in dem Körper des Kranken hervorgerufenen Störung hinzutritt.

Eben so verwerflich ist die Einverleibung durch den Mastdarm mittelst Einspritzungen flüssigen Aethers oder Chloroforms in denselben, da hier die gleiche Unsicherheit des Erfolges wie bei der Einverleibung durch den Magen vorhanden ist, indem kleine Dosen ohne anästhetische Wirkung bleiben und grosse Dosen ihrer reizenden Wirkung wegen zu gefährlich sind.

Ein Anderes ist es mit Injectionen von Aetherdämpfen in den Mastdarm, welche ich nach dem Vorgange von Pirogoff mehrfach mit sehr günstigem Erfolge vorgenommen habe. Der von mir zu diesem Zwecke construirte Apparat (Fig. 290) besteht in einem Cylinder von Messing, unten fest geschlossen und mit drei kleinen Füssen versehen, oben durch einen mit Bajonnetschluss versehenen Deckel geschlossen, welcher in der Mitte durchlöchert ist zum Durchlassen eines mit einem gut schliessenden Kolben

Fig. 290.



versehenen Messingstabes wie bei den gewöhnlichen Spritzen. Nahe am Boden des Cylinders geht ein Rohr ab, welches an seinem andern freien Ende zum Aufstecken eines Kautschuckschlauches eingerichtet ist, und nahe diesem Ende ein trichterförmiges, oben offenes und dicht darunter mit einem Schliesshahnen versehenes Ansatzstück trägt.

Wird durch diesen Trichter flüssiger Aether in den Cylinder eingegossen, der Kautschuckschlauch mit dem an seinem freien Ende befindlichen beinernen Ansatzstücke in den zuvor durch Klystiere gereinigten Mastdarm des zu anästhesirenden Kranken eingebracht, und nun der Cylinder in ein mit heissem Wasser gefülltes Gefäss hineingesetzt, so entwickeln sich sofort Aetherdämpfe in sehr reichlicher Menge, welche rasch den Stempel in die Höhe treiben. Drückt man jetzt mit der Hand den Handgriff des Stempelstieles abwärts, so werden die gebildeten Aetherdämpfe aus dem Cylinder in das Rectum hinausgetrieben; hört der Druck mit der Hand auf, so wird der Spritzenstempel durch die sich weiter entwickelnden Aetherdämpfe sofort wieder in die Höhe getrieben; durch abermaliges Niederdrücken des Stempels mit der Hand wird der Cylinder wieder entleert, und so kann man auf diese Weise fortfahren, Aetherdämpfe bis zur vollständigen Zweckerreichung in den Mastdarm einzutreiben. Reicht die in den Cylinder eingegossene Aethermenge dazu nicht aus, was man aus dem nicht mehr erfolgenden Aufsteigen des Stempels erkennt, so kann man jeder Zeit durch den Trichter nach Oeffnung des Schliesshahnens flüssigen Aether in beliebiger Menge nachgiessen, ohne sonst irgend welche Veränderung an dem Apparate vornehmen zu müssen.

Mit diesem Apparate habe ich vor dem Bekanntwerden des Chloroforms in ziemlicher Anzahl von Fällen sehr günstige Resultate,

d. h. länger dauernde ruhige Narkose ohne irgend welche beängstigende Zufälle und ohne vorangegangene besondere Aufregung erzielt, namentlich in mehreren Fällen von ausgedehnten krebsigen Erkrankungen der Lippen und Wangen, welche umfangreiche Excisionen mit nachfolgender Plastik erforderten.

Die Schattenseiten dieser Aetherdampf-Injectionen sind zunächst das Widerwärtige und immerhin Umständlichere der Application im Vergleiche zu der einfachen Inhalation, sodann die Unsicherheit in der Bestimmung der zur Zweckerreichung erforderlichen Menge des Mittels und endlich der Umstand, dass man dabei die Menge des Aethers nicht so leicht und genau nach Bedürfniss regeln kann, wie dieses bei dem Inhaliren durch Vorhalten und Wegnehmen des Inhalations-Apparates der Fall ist. Es kann z. B., wenn rasch Zufälle eintreten sollten, welche ein sofortiges Abbrechen weiterer Einverleibung von Aether erheischen, dieses Letztere durchaus nicht sogleich und so vollständig geschehen, wie bei der Inhalationsmethode durch Entfernung des Apparates möglich ist, da man die noch im Darmkanal befindliche Menge von Aetherdampf nicht kennt und noch weniger sofort vollständig entfernen kann.

Immerhin verdient diese Methode nicht ganz der Vergessenheit übergeben zu werden, vielmehr dürfte sie noch immer Anwendung finden in einzelnen besonderen Fällen, in denen die Aetherisation durch die Lungen aus irgend einem Grunde bedenklich erscheint, oder nur unvollständig oder gar nicht zu Stande gebracht werden kann.

Specielle Betrachtung der zur Aetherisation angewandten Mittel.

1. Chloroform.

Reines Chloroform oder Formyltrichlorid $C H^1 Cl^3$ stellt eine vollkommen-klare und farblose, sehr flüchtige Flüssigkeit dar, welche einen angenehm-süsslichen, an Reinetteäpfel erinnernden Geruch besitzt. Spezifisches Gewicht 1,49 bis 1,50 bei 17—18^0 Celsius. Siedepunkt 62^0 Celsius. Einige Tropfen Chloroform auf die Hand gegossen bewirken eine brennende Empfindung, verdampfen rasch ohne Gefühl von Kälteerzeugung und unter Verbreitung des erwähnten Geruches; auf Papier getröpfelt verdunstet es ebenfalls rasch und zwar ohne Flecken oder Geruch an dem Papiere zu

hinterlassen; in destillirtes Wasser geträufelt sinkt es als reiner wasserheller runder Tropfen zu Boden.

Die Aufbewahrung des Chloroforms in Krankenhäusern etc. geschehe in fest verschlossenen Flaschen an einem dunklen kühlen Orte. Zweckmässig ist die Beklebung dieser grösseren Flaschen sowie der kleineren Gläser, in welche das Chloroform für den täglichen Gebrauch eingegossen wird, mit schwarzem Papier.

Erscheinungen der Chloroformwirkung.

Die Erscheinungen und Zufälle, welche durch das Einathmen von Luft mit Chloroformdämpfen vermengt, bei Gesunden und Kranken hervorgerufen wurden, sind folgende.

Sogleich beim Eindringen der Chloroformdämpfe in Mund- und Nasenhöhle empfindet der Kranke ein leichtes Prickeln, verbunden mit einem Gefühle von Frische und Kühle und rasch darauf folgender Wärme, und gleichzeitig einen süsslichen, manchen Aepfeln ähnlichen Geschmack.

Das erste Eindringen dieser Dämpfe in Kehlkopf und Lungen, namentlich wenn sie nur in geringer Menge der eingeathmeten Luft beigemengt sind, ruft in der Regel gar keine Veränderungen in den Athmungsbewegungen hervor. Bei manchen Kranken entsteht aber ein Gefühl von Zusammenschnürung des Halses und drohender Erstickung, ähnlich wie beim Einathmen von schwefliger Säure, die Athmungsbewegungen werden einige Secunden hindurch unterbrochen, bis das zunehmende Erstickungsgefühl einen gewaltsamen Ausbruch herbeiführt, in welchem der Kranke den vorgehaltenen Inhalationsapparat wegreisst und frei tiefen Athem schöpft. Dieser ganze Anfall ist immer Folge fehlerhafter Inhalation namentlich von Seiten des Kranken, welcher meint, bei vorgehaltenem Apparate nicht athmen zu können oder nicht athmen zu dürfen.

Wird ruhig fort geathmet, so stellen sich alsbald die ersten Zeichen beginnender Chloroformwirkung ein: ein nicht näher zu beschreibendes Gefühl von einer den ganzen Körper durchdringenden Veränderung, ein Summen und Sausen im Kopfe, Klopfen in den Schläfengegenden, ein aufsteigendes Hitzegefühl; zugleich röthet sich das Gesicht, der Blick wird lebhafter, die Augen feuchter und glänzender, die Pupille enger, der Puls beschleunigt etc.

Die weiter folgenden Erscheinungen werden behufs leichterer Uebersicht am besten je nach den einzelnen Systemen und Apparaten des Körpers aufgeführt.

Die wichtigsten Zufälle stellen sich zunächst von Seiten des Nervensystems ein, dessen Thätigkeitsäusserungen nach den verschiedensten Richtungen hin gestört und aus ihrem harmonischen Zusammenwirken gebracht erscheinen; nur bei Kindern pflegen dieselben gewöhnlich gleich von vorn herein in gleichem Grade herabgestimmt zu werden.

Das Empfindungsvermögen, d. h. die Wahrnehmung äusserer auf den Körper gemachter Eindrücke, zeigt zuerst eine leichte Erregung oder Steigerung, so dass die Haut gegen Berührung, das Ohr gegen Geräusch, das Auge gegen Licht empfindlicher erscheint und durch solche Eindrücke rascher als sonst Muskelbewegungen, willkührliche wie unwillkührliche hervorgerufen werden.

Diese Steigerung pflegt jedoch sehr rasch nachzulassen und in das Gegentheil umzuschlagen, so dass äussere Eindrücke immer weniger lebhaft und weniger deutlich empfunden werden, und dem Kranken schliesslich jede klare Empfindung und Vorstellung von den Einwirkungen der Aussenwelt auf ihn verloren geht.

Am schnellsten nimmt das Empfindungsvermögen in der äussern Haut ab, jedoch durchaus nicht gleichmässig an der ganzen Körperoberfläche; am frühesten ist dieses der Fall an denjenigen Stellen, an welchen die Empfindlichkeit schon in dem normalen Zustande eine geringere und undeutlichere ist, wie z. B. in der Haut des Rückens und überhaupt an der ganzen hinteren Oberfläche des Körpers; am längsten erhält sich die Empfindlichkeit gegen äussere mechanische Eindrücke: Stechen, Kneipen, Berühren etc. an den von Natur empfindlicheren Theilen des Genitalapparates und besonders an den von dem Nervus trigeminus versorgten Theilen, namentlich an der Haut der Schläfengegend, an der Bindehaut und Hornhaut der Augen. Während an den zuerst genannten Stellen schon vollständige Empfindungslosigkeit gegen äussere Eindrücke eingetreten ist, kann man bei Versuchen an den übrigen Stellen die Empfindung noch in verschiedenem Grade fortbestehend finden und namentlich durch die leisesten Berührungen des Augapfels, oder durch den leisesten Versuch, die geschlossene Augenlidspalte

zu öffnen, sofort Reflexbewegungen des Orbicularmuskels hervorrufen.

Langsamer und später nimmt das Empfindungsvermögen in den Sinnesorganen ab, sehr häufig hören Kranke zu einer Zeit, in welcher sie Hautreizungen an den meisten Stellen nicht mehr empfinden, noch recht gut Alles, was gesprochen wird, und geben auf Fragen richtige und deutliche Antwort. Gleiches gilt von dem Auge, das erst sehr spät gegen Lichtreiz vollkommen unempfindlich wird, so dass bei plötzlich einwirkendem Lichtreize auf dasselbe, nachdem man die in der Regel geschlossenen Augenlider mit den Fingern geöffnet hat, die Pupille ganz weit und unbeweglich bleibt, und eben so der Augapfel selbst nicht gerollt wird.

Zu bemerken ist, dass die beschriebene Abnahme der Empfindlichkeit durchaus nicht immer in regelmässiger Weise vor sich geht, vielmehr gar nicht selten Wechsel und Schwankungen erfährt, so dass bei wiederholten Reizversuchen zuweilen Empfindlichkeit an einer Stelle wahrgenommen wird, an welcher dieselbe vorher beträchtlich vermindert oder ganz erloschen schien.

Aehnlich wie in dem Empfindungsvermögen zeigt sich auch in dem Vorstellungs- und Denkvermögen zu Anfang eine gewisse Erregung; Vorstellungen und Gedanken, vielfältig hervorgerufen durch äussere Eindrücke, folgen sich in grosser Schnelligkeit; sie entsprechen durchaus nicht immer den äusseren Eindrücken, stehen auch unter sich nicht immer in richtigem Zusammenhange und veranlassen zuweilen den zum Theil seiner noch bewussten Kranken zu mehr oder minder lebhaften, ja zuweilen sogar zu ganz heftigen Ausbrüchen in Worten und Bewegungen, so dass ein ruhiges Halten und Einathmenlassen des Kranken im höchsten Grade erschwert und selbst ganz unmöglich wird. Manche Kranke der Art fangen an zu schimpfen, um sich zu schlagen und zu speien, so dass das Ganze in eine förmliche Rauferei und Balgerei des Kranken mit den ihn fixirenden Personen ausartet; ja es ist sogar schon vorgekommen, dass Kranke in diesem Stadium mit Gewalt sich losgemacht haben und davon gelaufen sind.

In der Regel lassen aber diese Manifestationen der Aufregung der Psyche alsbald nach oder sind sogar auch bei manchen Kranken nur wenig oder gar nicht wahrnehmbar. In dem Maasse, als mit

zunehmender Chloroformwirkung bei dem Kranken die Wahrnehmung äusserer Eindrücke schwächer und undeutlicher wird, und derselbe zugleich mit dem schwindenden Bewusstsein unfähig wird, sein Verhältniss zu der ihn umgebenden Aussenwelt zu erkennen und zu beurtheilen, lässt die Aufregung der Psyche nach; zugleich wendet sich dieselbe, von aussen her immer weniger angeregt, gleichsam mehr nach innen und sich selbst zu, und schöpfet aus der Erinnerung — der Chloroformirte beginnt zu träumen.

Dieses Träumen geht oft ohne alle äusserlichen an dem Kranken bemerkbaren Zeichen vor sich, so dass der Arzt nur von dem Kranken selbst nach seinem Wiedererwachen aus dem Chloroformschlafe Kunde davon bekommt. Häufiger dagegen geben sich diese Träume, welche oft in ganz regelloser Weise auf einander folgen, durch entsprechende Manifestationen kund: Lachen und Weinen, unzusammenhängende unartikulirte und unverständliche Worte oder zusammenhängende Reden, Monologe und Dialoge, ruhiger oder heftigster Wortwechsel mit Anderen, selbst begleitet von Versuchen und Anstrengungen zu Thätlichkeiten; heiteres ruhiges oder lustiges Singen von Liedern mit reiner Stimme und richtiger Melodie, abwechselnd auch wohl mit gewaltsamem, heftigem und unverständlichem Geschrei etc. Die Richtung und die Gegenstände dieser Träume sind, wie schon aus dem Vorstehenden sich entnehmen lässt, höchst verschieden je nach Temperament, Alter, Gewohnheit, kürzere oder längere Zeit zuvor empfangenen lebhaften Eindrücken Beschäftigungen mit gewissen Gegenständen, Gedanken über die bevorstehende Operation und die nach derselben eintretenden Folgen für den Operirten etc.

Zu bemerken ist, dass bei manchen Kranken, namentlich bei solchen, welche der bevorstehenden Operation mit besonderer Angst entgegen sehen, es während dieses Zeitraumes sehr häufig geschieht, dass sie bei jeder festern Berührung zumal an derjenigen Körperstelle, an welcher die Operation vorgenommen werden soll, in ein lautes Klagegeschrei und heftiges Widerstreben ausbrechen, offenbar nur deshalb, weil der nicht mehr recht empfundene äussere Eindruck eine stärkere Erregung in dem gerade vorhandenen Gedankenkreise des Kranken hervorruft. Dass dieses Geschrei keineswegs als Aeusserung des Schmerzes aufzufassen ist, geht deutlich daraus

hervor, dass wenn jetzt wirklich die Operation begonnen, z. B. geschnitten wird, das Schmerzgeschrei nicht gesteigert wird, sondern im Gegentheil der Kranke ruhig und still wird.

Auf diese innere Erregung durch Träume folgt endlich vollkommene Ruhe, gänzliches Aufhören aller Aeusserungen des animalischen Lebens; das vegetative Leben dauert allein noch fort, der Chloroformirte liegt da in vollkommen ruhigem, tiefem Schlafe, ohne äussere Spur von Bewusstsein, von Empfindungen, Vorstellungen, Träumen.

An die Erscheinungen von Seiten des Nervensystems schliessen sich die im Bereiche der sog. willkührlichen Muskeln wahrnehmbaren Erscheinungen zunächst an und zwar um so mehr, als dieselben bei der bekannten Abhängigkeit der Muskelthätigkeit von dem Einflusse der sie durchsetzenden Nerven nur als unmittelbare Folge der in dem Nervensysteme eintretenden Veränderungen aufgefasst werden können.

Sieht man ab von den vorhin beschriebenen Bewegungen, welche der seiner selbst noch ganz oder nur noch unvollkommen bewusste Kranke durch seinen Willensimpuls ausführt, so wie von denjenigen Bewegungen, welche späterhin bei dem ganz bewusstlosen Kranken durch äussere Einwirkung hervorgerufen als reine Reflexbewegungen aufzufassen sind, so bemerkt man sehr häufig schon in der ersten Zeit der beginnenden Chloroformeinwirkung ohne allen wahrnehmbaren Anlass eintretende, ganz unregelmässige und regellose Bewegungen in den sog. willkührlichen Muskeln, welche zuweilen nur als ein ganz leichtes Erzittern einzelner Faserbündel oder ganzer Muskeln sich zu erkennen geben, am häufigsten im Gesichte, nächstdem an den oberen Gliedmassen, selten gleich einem leichten Frostschauer den ganzen Körper durchlaufend. Bei manchen Kranken steigern sich diese Muskelbewegungen rasch zu höheren Graden, bis zu förmlichen Krämpfen, welche nach Art, Sitz, Ausbreitung, Andauer etc. die grössten Verschiedenheiten darbieten. (S. unten pag. 328.)

Die Unregelmässigkeit in der Muskelaction in diesem Zeitraume giebt sich bei manchen Kranken, besonders bei Kindern, auch durch öfters erfolgenden unwillkührlichen Abgang von Blähungen und Koth, ja selbst des Urins zu erkennen, was hauptsächlich von einer stärkern

Action der Bauchpresse und nicht, wie Manche angeben, von einer Erschlaffung oder Lähmung der Sphincteren herrührt.

So wie der Grad und die Art der Muskelerregung, so ist auch die Dauer derselben sehr verschieden; bald früher bald später lassen diese Krämpfe nach und hören gänzlich auf und es tritt der entgegengesetzte Zustand: eine vollständige Erschlaffung und Unthätigkeit sämmtlicher willkührlicher Muskeln ein. Der Uebergang von dem einen zu dem andern Zustande giebt sich dadurch zu erkennen, dass wenn man nach dem Aufhören der Krämpfe ein ruhig daliegendes Glied ergreift und dasselbe zu bewegen sucht, sofort noch Muskelzusammenziehungen eintreten und sich ein gewisser Widerstand zu erkennen giebt, während noch etwas später nach vollkommener Muskelruhe eine ohne alles Widerstreben in die Höhe gehobene Gliedmasse losgelassen sofort wie eine leblose Masse auf die Unterlage zurückfällt.

Uebrigens erlischt die Muskelbewegung eben so wie die Empfindlichkeit (pag. 315) nicht gleichzeitig in allen Muskeln, sondern beschränkt sich nach und nach auf einen immer kleineren Kreis; manche Muskeln reagiren noch für äussere Reize, während die meisten schon in vollster Ruhe sich befinden; am längsten erhält sich die Bewegung bei den Muskeln des Gesichts, der Lippen, Augenlider und Augäpfel und besonders der Kaumuskeln. Erst ganz zuletzt erschlaffen die Masseteren, so dass eben so wie die von den sensiblen Fäden des Nervus trigeminus versorgten Hautparthieen zuletzt die Empfindlichkeit verlieren, eben so auch die von der motorischen Parthie dieses Nerven versorgten Muskeln die letzten Muskeln sind, welche in Erschlaffung gerathen.

Gleichzeitig mit den bereits beschriebenen Erscheinungen beginnender Chloroformwirkung pflegt sich dessen Wirkung auch in den A t h m u n g s b e w e g u n g e n zu manifestiren. Nur bei einer kleinen Anzahl von Kranken pflegen die Athmungsbewegungen fortwährend in ganz regelmässiger Weise vor sich zu gehen, bei Einigen mit vermehrter, bei Anderen mit verminderter Frequenz; in der Regel nehmen dieselben einen ganz unregelmässigen Rhythmus an, die Kranken machen 2—3—4 rasch auf einander folgende Inspirationen, dann tritt plötzlich Stillstand aller Respirationsbewegungen ein, während sich die Zeichen dieser dadurch gestörten Circulation

am Kopfe und Halse durch rasche Anfüllung der oberflächlichen Venen, bläuliche Färbung und Anschwellung des Gesichts etc. zu erkennen geben; dann folgen wieder einige hastige Inspirationen, dann wieder Stillstand u. s. f. Zuweilen wird diese unregelmässige Athmungsweise auch begleitet von hastigen und gewaltsamen Bewegungen des Kopfes und der Hände, selbst des ganzen Körpers behufs der Entfernung oder Abwendung des Gesichtes von dem vor den Mund gehaltenen Inhalations-Apparat.

Andere Kranke sind dagegen vollkommen ruhig, die Respirationsbewegungen gehen in kaum wahrnehmbarer Weise vor sich, so dass es fast scheint, wie wenn die Kranken vergessen hätten zu athmen, obschon dieselben noch nicht betäubt sind, denn auf Fragen geben sie noch Antwort in Worten oder Zeichen; wird ein solcher Kranker angetrieben, deutlicher zu athmen, so macht er auch eine oder einige stärkere Inspirationen, fällt aber dann sogleich wieder in den frühern Zustand zurück, bis dass eine neue Anregung durch Wort, Klopfen auf Brust oder Drücken auf den Bauch denselben Erfolg wieder hervorruft. Auf diese Weise sind dann gewissermassen künstlich durch beständig wiederholtes Drücken des Bauches etc. die Respirationsbewegungen in dem erforderlichen Grade zu unterhalten, bis dahin dass dieselben schliesslich mit Eintritt der Unempfindlichkeit auch ohne jenen Impuls gehörig vor sich gehen.

Es braucht wohl kaum besonders bemerkt zu werden, dass die angegebenen Modificationen der Athmungsbewegungen mit einander sich combiniren oder abwechseln etc., bis endlich in der Regel unter dem Eintritt vollständiger Muskelruhe auch die Respirationsbewegungen gleichmässig, tief, langsam und selten zu werden pflegen.

Betreffend die Veränderungen in dem Circulations-Apparate, so pflegt sich die erste Einwirkung des Chloroforms auf das Herz durch eine beschleunigte, nicht selten sogar etwas tumultuarische Action desselben zu erkennen zu geben. Späterhin geht dieselbe bald mehr rasch und plötzlich, bald mehr allmälig in einen langsameren, weichen, wellenförmigen Herzschlag über, zuweilen sogar von so geringer Kraft, dass der Herzschlag von der auf die Brust des Kranken gelegten Hand des Arztes kaum oder gar nicht mehr wahrgenommen wird.

Der Arterienpuls ist während der ganzen Dauer der un-

vollkommenen Anästhesirung gewöhnlich klein, gespannt, seine Frequenz steigt von 70—80 auf 100—120 Schläge und darüber hinaus; in dem Maasse als die Anästhesie sich mehr entwickelt, mindert sich die arterielle Spannung, der Puls wird weniger hart, bleibt aber noch frequent und klein, bis endlich mit Eintritt der vollständigen Anästhesie auch die Frequenz des Pulses nachlässt und derselbe zugleich weicher und grösser wird, wenn er auf die Frequenz vor dem Beginn der Aetherisation zurückgeht oder noch darunter sinkt. Die Differenz zwischen der kleinsten und grössten Frequenz beträgt mindestens 15—20 Schläge, kann sich aber auch auf 50—60 Schläge in der Minute belaufen, je nach dem Grade der in dem ersten Stadium eingetretenen Beschleunigung des Pulses.

Bei weiterem regelmässigem Verlaufe der Chloroformisation pflegt dann der Puls stets gleichmässig langsam und weich zu bleiben, zugleich von mässiger Grösse und Völle, und nur bei sehr erschöpften Kranken sehr schwach und klein zu werden.

Zugleich mit den angegebenen Veränderungen in der Thätigkeit des Herzens und der grossen Gefässe stellen sich auch entsprechende Aenderungen in der peripherischen Circulation ein. Während der Agitation findet ein vermehrter Andrang des Blutes nach der Peripherie, besonders an dem Kopfe statt, das Gesicht röthet sich, wird turgescirend, die Augen feucht, schwimmend in ungewöhnlichem Glanz strahlend, die Schläfenarterien klopfen deutlicher, die oberflächlichen Hautvenen an Stirne, Schläfen, Gesicht und Hals erscheinen gefüllter, geschwellt etc.

Mit fortschreitender Anästhesirung geht dieser Zustand allmälig in den entgegengesetzten Zustand über, die oberflächlichen Venen sinken wieder zusammen, das Klopfen der Schläfenarterien verschwindet, das Gesicht entfärbt sich und sinkt zusammen, wird eingefallen, die Augenlider werden geschlossen oder nur wenig geöffnet, die Augen selbst starr, gläsern mit weiter unbeweglicher Pupille, die Lippen blassroth oder leicht bläulich schimmernd, Stirn und Gesicht bedecken sich zuweilen mit klebrigem Schweisse und lassen sich so wie auch der übrige Körper allmälig kälter anfühlen.

Verlauf der Chloroform-Narkose.

An die Beschreibung der functionellen Störungen in den wichtigsten Systemen, welche durch die Einwirkung des Chloroforms hervorgerufen werden, schliesst sich als nächste Aufgabe eine kurze Darstellung der Verbindung und Reihenfolge an, in welcher diese Zufälle aufzutreten pflegen. Ein solches Bild des Verlaufes der Chloroformnarkose lässt sich aber sehr schwer geben und höchstens auch nur ganz im Allgemeinen entwerfen, da wenn auch vielfach im Ganzen eine bestimmte Reihenfolge der Erscheinungen, ein Stadienverlauf deutlich ersichtlich ist, doch eben so häufig Abweichungen davon vorkommen, indem die Erscheinungen verschiedener Stadien durch einander gemischt bald gleichzeitig, bald in regelwidriger Reihenfolge und selbst in einem und demselben Falle in mehrfachem Wechsel auftreten.

Bei regelmässigem Verlauf der Chloroformnarkose lassen sich etwa vier Stadien unterscheiden und in folgender Weise kurz characterisiren:

1. Erster Zeitraum, Stadium der Aufregung: rauschähnliche Erregung des Nervensystems, Störung der Intelligenz und der Sensibilität, Agitation und Unordnung in den willkührlichen Muskelbewegungen; Beschleunigung der Respirations- und Circulations-Bewegungen.

2. Zweiter Zeitraum, Stadium des Schlafes oder der Toleranz. Kranker wie in ruhigem Schlafe daliegend; sämmtliche Funktionen des Nervensystems beschränkt auf die Leitung der Funktionen des vegetativen Lebens; vollständige Aufhebung des Bewusstseins, der Empfindung und der willkührlichen Bewegungen; die animalischen Muskeln vollkommen unthätig und erschlafft, Pupillen weit; Respiration und Circulation gleichmässig ruhig fortgehend, Athmenbewegungen langsam aber regelmässig und ergiebig; Puls ebenfalls regelmässig und langsam, dabei weich und gross.

3. Dritter Zeitraum, Stadium des Collapsus. Der Kranke liegt anscheinend fast wie ein Todter da: vollkommen regungslos, leichenblass, kalt, Gesicht mit kaltem klebrigem Schweisse bedeckt; die Augen halb geöffnet, Blick erloschen, Pupille sehr

weit, gegen Lichtreiz kaum empfindlich; Athmungsbewegungen nur noch eben wahrnehmbar, meist in unregelmässigen Zwischenräumen und beschränkt auf Bewegungen an der unteren Brustkorbgränze ersichtlich; Puls ausserordentlich schwach und klein, frequent, kaum fühlbar, während die Herzbewegung noch durch das aufgelegte Ohr wahrgenommen werden kann.

4. Als letzter Zeitraum ist hier noch anzufügen das Stadium des Erwachens.

Das Erwachen erfolgt bald rasch, ja fast plötzlich, bald langsam und allmälig, und zwar in der Regel um so langsamer, je länger und je mehr Chloroform eingeathmet worden ist und einen je höheren Grad dadurch die Narkose erreicht hat.

Aus Chloroformnarkose von kurzer Dauer wacht der Kranke in Folge vorübergehender äusserer Einwirkung, z. B. beim Anrufen plötzlich hell auf wie aus einem natürlichen Schlafe, mit vollem Bewusstsein etc., meist sehr erstaunt über das was ihn umgiebt, und sichtlich sich bemühend, die Gegenwart in Zusammenhang zu bringen mit dem, was noch als Letztes in seiner Erinnerung dämmert.

In der Regel erfolgt jedoch das Erwachen langsamer, der Kranke öffnet die Augen, schliesst sie aber alsbald wieder, ohne Bewusstsein seiner Lage, er macht einige tiefe gähnende Inspirationen, murmelt angeredet einige unverständliche Worte, dehnt und reckt die Glieder, zieht ein Glied, das man drückt oder kneipt, zurück etc. Nach und nach kehrt volles Bewusstsein und Empfindung wieder zurück, doch bleibt oft noch eine Zeit lang Eingenommenheit des Kopfes, Brechneigung, Gefühl von Schwäche oder Schwere in den Gliedern zurück, so dass ein Solcher einen unsichern taumelnden Gang gleich einem Betrunkenen hat, und fremder Unterstützung, z. B. beim Zurückgehen aus dem Operationssaale in das Krankenzimmer bedarf.

Lässt man das Erwachen des Kranken ganz ungestört vor sich gehen, so pflegt dasselbe in ganz ruhiger Weise ohne alle Excitationen zu erfolgen.

Wenn aber der Kranke vor Beendigung der Operation aus seinem Schlafe zu erwachen beginnt und jetzt noch weitere schmerzhafte Eingriffe auf ihn gemacht werden, so stellt sich zuweilen eine lebhafte Erregung, gleichsam eine Wiederkehr der ersten Periode

der Aufregung ein, welche die schleunigste Wiederholung der Chloroform-Einathmungen bis zur vollständigen Beruhigung des Kranken verlangt. Ist es ja in Paris schon vorgekommen, dass ein Kranker, welchem der Oberarm amputirt ward, nach vollendeter Durchsägung des Knochens vor der Unterbindung der Gefässe aus seiner Betäubung erwachend, sich von den ihn haltenden Gehilfen losriss und mit blutendem Stumpfe durch die Krankensäle davonlief!

Manche Kranke, welche erst nach Beendigung der Operation aus der Chloroform-Narkose erwacht sind, namentlich Kinder, schlafen alsbald wieder ein und können dann noch eine oder mehrere Stunden ruhig fortschlafen, um dann wie aus einem natürlichen Schlafe aufzuwachen. Während dieses Schlafes hat man solche Kranke, bei denen eine grössere blutige Operation vorgenommen worden war, sorgfältig zu überwachen und namentlich auf etwa eintretende Nachblutungen zu achten, damit dieselben sofort gestillt werden können.

Endlich sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, dass es schon einige Male geschehen ist, dass Kranke, nachdem sie aus der Chloroform-Narkose erwacht und zu vollem Bewusstsein zurückgekehrt waren, nach Verfluss von 10—20—30 Minuten ganz plötzlich wieder in die Narkose und zwar selbst in die höchsten Grade derselben mit stockender Respiration, kaum fühlbarem Pulse etc. zurücksanken, aus welchem Zustande sie nur durch schleunigste Anwendung der erforderlichen Hülfeleistungen wieder erweckt wurden.

Eintritt und Dauer der einzelnen Stadien.

Wie schon erwähnt findet in dieser Beziehung eine ganz ausserordentliche Mannichfaltigkeit statt, und sind überdies auch die einzelnen Stadien in natura nie so scharf von einander geschieden, wie es der gegebenen Characteristik nach vielleicht den Anschein haben könnte, indem sich meistens einzelne Zufälle des einen Stadiums eine Zeitlang unter die Zufälle des nächstfolgenden Stadiums mit hinein erstrecken.

Die ersten Zufälle des ersten Stadiums pflegen sich meist schon nach wenigen Athemzügen einzustellen, worauf dann bis zum Eintritt des zweiten Stadiums unter Zunahme dieser Erscheinungen

gewöhnlich nur ein Zeitraum von wenigen (2—4—6) Minuten zu vergehen pflegt. Bei manchen Kranken zieht sich dieses erste Stadium auch beträchtlich länger, bis zu 15—30 Minuten und darüber hinaus, indessen ist dieses in vielen Fällen weniger als ein Widerstand des Körpers gegen das eingeathmete Chloroform aufzufassen, vielmehr der Grund davon in der Ungeschicklichkeit und in dem fortgesetzten Widerstreben des Kranken gegen das Einathmen des Chloroforms zu suchen, so dass davon immer nur ganz kurze Zeit eingeathmet wird.

Abgesehen von diesem Widerstande gegen die Anwendung des Chloroforms giebt es aber auch Kranke, welche dessen Wirkung selber längeren Widerstand entgegensetzen, wie z. B. viele (aber durchaus nicht alle) an den reichlichen Genuss geistiger Getränke gewöhnte Personen. Manche Individuen scheinen überhaupt, ohne dass sich ein Grund davon auffinden liesse, eine ungewöhnlich geringe Empfindlichkeit für die Einwirkung des Chloroforms zu besitzen. Ob es auch solche Leute giebt, die der Wirkung desselben durchaus unzugänglich sind, so dass sie auch bei noch so lange fortgesetztem Inhaliren der Chloroformwirkung nicht unterliegen, also eine Art Immunität dagegen besitzen, muss noch dahin gestellt bleiben.

Andererseits kommen aber nicht selten Kranke vor, welche eine ungewöhnlich grosse Empfänglichkeit für die Chloroformwirkung besitzen, so dass sie schon nach wenigen Athemzügen ohne alle Erregung, ohne Träumen etc. sofort in einen ganz ruhigen Schlaf verfallen, so namentlich Kinder und durch Blutverlust erschöpfte Erwachsene.

Wird mit dem Eintritt des ruhigen Schlafes im zweiten Stadium das weitere Inhaliren des Chloroforms ausgesetzt, so pflegt sich dieses Stadium meist nicht über 5, höchstens 10 Minuten hinaus zu erstrecken, worauf dann, gewöhnlich mit Ausbleiben des dritten Stadiums, sofort das vierte Stadium des Erwachens einzutreten pflegt.

Wenn aber in diesem zweiten Stadium das Inhaliren des Chloroforms noch längere Zeit hindurch fortgesetzt wird, oder vielmehr dasselbe stets sofort wieder vorgenommen, sobald sich bei dem Kranken Zeichen wiederkehrenden Bewusstseins ein-

stellen, so kann dieses Stadium des Schlafes bis zu einer oder zwei Stunden verlängert werden, wobei dann jedoch ein zeitweises Auftreten einzelner oder mehrerer Symptome des dritten Stadiums kaum je ganz ausbleiben dürfte.

Ueber eine noch weiter gehende Verlängerung des Chloroform-Schlafes, oder vielmehr über den durch ärztliche Einwirkung zu bewirkenden unmittelbaren Uebergang der Chloroform-Narkose in einen Opium-Schlaf s. unten pag. 355, sowie auch bezüglich des dritten Stadiums noch Weiteres unten pag. 330 nachzusehen ist.

Einfluss des Chloroforms auf den Operationserfolg.

Frägt man darnach, ob die Chloroformirung der Kranken irgend einen Einfluss auf die nach blutigen Operationen eintretenden Heilungsvorgänge ausübt, so lautet die Antwort darauf durchaus verneinend. Weder in Bezug auf die örtlichen Vorgänge bei der Heilung der Wunden, noch bezüglich der allgemeinen Reactionserscheinungen bei den Operirten, hat die genaueste Beobachtung irgend eine durchgreifende Verschiedenheit oder Abweichung nachzuweisen vermocht.

Eben so hat auch kein Arzt einen wesentlichen Unterschied in den Enderfolgen seiner Operationen mit und ohne Anwendung des Chloroforms nachweisen können.

Man hat zwar versucht, durch Zusammenstellung einer grossen Anzahl von Operationen, z. B. Amputationen, in bestimmten Spitälern vor und seit der Anwendung des Chloroforms gemacht, durch Zahlen zu ermitteln, ob und welchen Einfluss das Chloroform auf die Sterblichkeit nach diesen Operationen ausgeübt hat. Allein auf die Erfolge solcher grossen Operationen üben zu viele und zu verschiedenartige Momente Einfluss aus, als dass man eine dabei sich ergebende Differenz in den Endzahlen ohne Weiteres als allein durch die Einführung der Chloroformirung bedingt ausgeben dürfte.

Eine Zusammenstellung von 2586 Amputationen, welche vor und von 1847 Amputationen, welche nach der Einführung der Anästhesie in englischen Spitälern (in London und in den Provinzen) gemacht worden sind, zeigt ein Mortalitäts-Verhältniss von 27,4 bei der ersten und von 26,1 pro Cent. bei der zweiten Gruppe. Man wird hienach wohl zu der Annahme berechtigt sein, dass durch

die Einführung des Chloroforms keine wesentliche Vergrösserung der Mortalität nach Amputationen bewirkt worden ist, darf aber keineswegs umgekehrt aus der kleineren Zahl nach der anderen Seite hin den Schluss machen, dass durch das Chloroform die Sterblichkeit nach Amputationen vermindert worden ist.

Zufälle während der Chloroform-Narkose.

Zur vollständigen Darstellung der Erscheinungen der Chloroform-Narkose gehört noch die Beschreibung der ungünstigen Zufälle, welche sich während derselben einstellen und im schlimmsten Falle den Tod des betreffenden Kranken herbeiführen können. Im Wesentlichen sind es die gleichen von dem Nervensystem ausgehenden Zufälle, welche überhaupt bei Operationen beobachtet werden (s. oben pag. 242), nämlich Krämpfe und Ohnmacht, während Delirien für sich allein als besonderer Zufall der Chloroformwirkung nicht vorkommen. Unter Hinweisung auf die oben a. a. O. gegebene ausführliche Erörterung dieser Zufälle geben wir hier nur eine kurze Darstellung der Gestaltung dieser Zufälle, wenn und insofern sie als Folge der Chloroformwirkungen auftreten, nachdem zuvor noch einige Bemerkungen über einen weitern, nahe damit zusammenhängenden Zufall, nämlich das Erbrechen als Folge der Chloroformwirkung Platz gefunden haben.

Was zunächst dieses Erbrechen des Kranken betrifft, so kommt dasselbe gar nicht so selten vor, und zwar eben sowohl in der ersten und zweiten, als auch in der vierten Periode bei beginnendem Wiedererwachen des Kranken.

Die häufigste Veranlassung dazu giebt Anfüllung des Magens mit Speisen und Getränken kurze Zeit vor der Anwendung des Chloroforms; ausserdem kommt es vor bei Kranken, die überhaupt sehr leicht zu Brechen geneigt sind, sowie auch in Folge stärkeren Hustens, der während der Narkose eintritt. Die Behauptung, dass Erbrechen nie bei Anwendung des (theuren) sog. englischen Chloroforms, sondern nur bei Anwendung des aus deutschen Fabriken bezogenen (ungleich wohlfeileren) Chloroforms vorkomme, habe ich nicht bestätigt gefunden. Bei genauer Einhaltung der Regel: nur bei leerem Magen zu chloroformiren, wird man bei Anwendung beider Arten des Chloroforms Erbrechen nur sehr selten eintreten sehen.

Die Gefahr, welche dieses Brechen mit sich führt, beruht zunächst in der Erschöpfung, welche auf jedes heftige und wiederholte Erbrechen zu folgen pflegt, und welche bei einem Kranken, der sich ohnedies schon in einem Zustande von grosser Schwäche und Erschöpfung oder Depression befindet, leicht zu einem gefahrdrohenden Grade sich steigern kann. Sodann aber auch darauf, dass während des Brechaktes selber Parthieen der aus dem Magen emporgeworfenen Stoffe in den Kehlkopf und die Luftröhre gelangen und dort liegen bleibend Erstickungen herbeiführen, sei es, dass die unter dem Einfluss des Chloroforms befindliche Schleimhautauskleidung der Luftwege von den eingedrungenen Fremdkörpern nicht mehr hinreichend erregt und dadurch die Fortleitung des auf dieselbe gemachten Eindrucks zu dem Nervencentrum hin verhindert wird, oder dass die aus dem gleichen Grunde in Unthätigkeit versetzten Exspirationsmuskeln auf den empfangenen Impuls nicht mehr genügend reagiren und somit nicht mehr im Stande sind, durch kräftige schnelle Exspirationsstösse die fremden Stoffe sofort aus den Luftwegen wieder hinaus zu schleudern.

Die Krampfanfälle, welche durch die Wirkung des Chloroforms bei ziemlich vielen Kranken hervorgerufen werden, bestehen seltener in klonischen, gewöhnlich in tonischen Krämpfen.

Anfälle von klonischen Krämpfen treten gewöhnlich in dem ersten Stadium ein, zur Zeit wo das Bewusstsein umnebelt zu werden und zu schwinden pflegt, häufig gemischt mit Delirien und bewussten oder halb gewollten Muskelbewegungen; besonders ist dieses der Fall bei kräftigen muskulösen Leuten, zumal wenn die Operation begonnen wird, ehe der Kranke vollständig eingeschläfert ist, oder wenn auch nur der Kranke denkt, dass jetzt die Operation beginnt, weil er vielleicht in diesem Moment anders angefasst oder seine Lagerung geändert wird. Die heftigen stossweisen Zuckungen breiten sich oft über den ganzen Körper aus, und sind oft von heftigem Geschrei und Agitation begleitet, so dass es zuweilen kaum der vereinigten Kraft mehrerer handfester Gehilfen gelingt, den Kranken auf seinem Lager festzuhalten.

Die tonischen Krämpfe, welche in ihren geringeren Graden am häufigsten vorkommen, beschränken sich in diesen Graden hauptsächlich auf die zum Athmungsakte gehörenden Muskeln,

so dass ein krampfhaftes Anhalten oder eine vollständige Sistirung der Athembewegungen eintritt. Rumpf- und Bauchbewegungen sistiren, vordere Bauchwand ist bretthart anzufühlen, Thorax steif und unbeweglich, Unterkiefer fest gegen den Oberkiefer angezogen, Zunge durch Krampf sämmtlicher Hebemuskeln nach hinten und oben zurückgezogen und gegen den weichen Gaumen und die hintere Schlundkopfwand angepresst, so dass der Luft das Eindringen in den Kehlkopf sehr erschwert oder ganz unmöglich gemacht wird. In dieser Weise kommt ein rein mechanischer Verschluss der obern Kehlkopfsapertur durch Niederdrücken des Kehldeckels bis auf die Giessbeckenhügel zu Stande; ob dabei zugleich auch eine spastische Zusammenschnürung der Glottisspalte durch tonischen Krampf der Stimmbandmuskeln stattfindet, muss noch dahingestellt bleiben.

Die Folgen der in dieser Weise plötzlich unterbrochenen Athmung geben sich sofort dadurch zu erkennen, dass das ganze Gesicht anschwillt und zugleich sich stark röthet, zuerst heller roth, alsbald aber in das Dunkelrothe und Bläuliche übergehend, die Lippen werden ganz blau, die Augen erscheinen aus ihren Höhlen hervorgedrängt und werden stier, die Venen des Gesichts, der Stirn und des Halses füllen sich und liegen namentlich die letzteren oft als fingerdicke Stränge unter der emporgehobenen Haut des Halses.

Im günstigen Falle hört dieser tonische Krampf der Respirationsmuskeln bald wieder auf, von selbst oder in Folge ärztlicher Einwirkung; es erfolgen in kurzen Pausen einzelne tiefere Inspirationen, zuweilen mit einem deutlich zischenden Laute verbunden, welcher von dem durch die Glottis wieder hindurchstreichenden Luftstrome bewirkt wird. Indem sich diese Inspirationen häufiger wiederholen, werden die gefahrdrohenden Symptome rascher zum Verschwinden gebracht, die Respiration kommt dadurch wieder in regelmässigen Gang und der Kranke gewinnt sein früheres Aussehen wieder.

Im ungünstigen Falle dauern die angegebenen Symptome länger fort, steigern sich auch noch, der tonische Krampf wird dadurch zu einem vollkommenen tetanischen Krampfanfall, welcher sich auf die Muskeln des Rückens und Nackens ausdehnt, wobei der Kopf starr nach hinten zurückgezogen wird — Opisthotonus —, während die Glieder steif hinausgestreckt werden. Tritt jetzt nicht rasch

Nachlass des Krampfes ein, so wird auch das Herz von dem Krampf ergriffen und plötzlicher Tod ist die unausbleibliche Folge.

Die der Ohnmacht, *Syncope,* eigenen Zufälle treten zwar in geringeren Graden schon bei regelmässigem Verlaufe stärkerer Chloroform-Narkose auf und bilden dann deren oben pag. 322 beschriebenes drittes Stadium. Als ein besonderer Zufall können deshalb diese Erscheinungen in ihrer Gesammtheit nur dann betrachtet werden, wenn sie zu einer andern ungewöhnlichen Zeit, und zumal wenn sie ganz plötzlich oder wenn sie in einem besonders hohen Grade und vollständiger Zahl auftreten. Man hat dann diesen Zustand mit dem Ausdrucke der Chloroform-Ohnmacht, Chloroform-Asphyxie, *Syncope chloroformique,* bezeichnet.

Die einzelnen Zeichen dieses Zustandes sind: vollkommen leichenartiges Aussehen des Chloroformirten, Marmorkälte und Blässe des ganzen Körpers, völliger Stillstand des Pulses und Herzschlages, geöffnete Arterien lassen kein Blut mehr ausfliessen, keine Spur von Athembewegungen sichtbar und fühlbar, Unterkiefer schlaff hinabhängend, Augenlider halb oder ganz geschlossen, mit den Fingern auseinander gezogen offen bleibend, das Auge gebrochen ohne Glanz und Leben, die Pupille äusserst weit und vollkommen unbeweglich bei Lichtreiz, Glieder schlaff hinabhängend.

Das ganze gezeichnete Bild gleicht so sehr dem eines Todten, dass es in der ersten Zeit nach dem Auftreten der genannten Zufälle durchaus unmöglich ist, mit Sicherheit darüber zu entscheiden, ob wirklicher Tod oder nur Chloroform-Asphyxie eingetreten und noch irgendwelche Lebensthätigkeit vorhanden ist. Eine Entscheidung dieser Frage wird erst dann möglich, nachdem sich unzweifelhafte Zeichen lebendiger Thätigkeit, namentlich Respirations- und Herzbewegungen wenn auch nur vorübergehend wieder eingestellt haben, oder wenn aus der langen Andauer der vollständigen Abwesenheit derselben mit Sicherheit auf ein vollständiges Erloschensein des Lebens geschlossen werden darf.

Chloroform-Tod.

In der medicinischen Literatur sind bisher schon mehr als zweihundert Fälle verzeichnet worden, in denen der Tod während oder kurz nach der Anwendung von Chloroform behufs der Anästhesie

bei chirurgischen Operationen eingetreten ist. Niemand wird wohl alle diese Fälle als ganz allein durch das Chloroform herbeigeführt ausgeben wollen, und eben so wird auch andererseits wohl Niemand im Ernst behaupten wollen, dass in keinem dieser Fälle die Ursache des Todes in dem Chloroform zu finden sei. Es handelt sich also um eine Sonderung dieser Fälle, und stellt sich uns die Aufgabe zu untersuchen und zu entscheiden, in welchen von diesen Fällen dem Chloroform die Schuld an dem erfolgten tödtlichen Ausgange zugeschrieben werden darf oder muss, und in welchen Fällen durch anderweitige Einflüsse und Umstände der Tod des Operirten herbeigeführt worden ist.

Um nun in dieser Beziehung alle die vorliegenden angeblichen Fälle von Chloroformtod mit Sicherheit richtig beurtheilen zu können, ist eine genauere nähere Kenntniss von allen einzelnen Umständen und Momenten bei jedem dieser Fälle unerlässliche Bedingung. Leider ist aber die Mehrzahl dieser Fälle in Bezug auf die Momente, welche zur Beurtheilung der Chloroformwirkung zu wissen nöthig sind, so äusserst unvollkommen und lückenhaft beschrieben worden, dass sich bei der Mehrzahl über die eigentliche Todesursache gar kein Urtheil und bei den übrigen Fällen auch nur ein Urtheil mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit abgeben lässt. Dazu kommt noch, dass auch in einer grossen Anzahl derjenigen Fälle, in welchen mit Wahrscheinlichkeit dem Chloroform die Ursache des tödtlichen Ausganges zugeschrieben werden kann, dennoch aus dem gleichen Mangel einer hinreichend ausführlichen Angabe der zur Beurtheilung erforderlichen Momente es dahingestellt bleiben muss, ob dem Chloroform als solchem d. h. an sich allein die Schuld des Todes zuzuschreiben ist, oder vielmehr nur der fehlerhaften Anwendung desselben, in der Art, dass wenn die letztere eine ganz vorwurfsfreie gewesen wäre, auch der Tod des betreffenden Kranken abgewandt worden wäre. Da es nun überdies gar kein einziges sicheres Kennzeichen giebt, aus dem man in der Leiche auf einen durch Chloroform bewirkten Tod Schluss machen kann, so ergiebt sich hieraus zur Genüge, wie unsicher und schwankend das Urtheil ausfallen muss, wenn man entscheiden soll, in wie vielen der als Chloroformtod beschriebenen Fälle dieses Mittel in der That als die alleinige Ursache des Todes erklärt

werden muss, und in wie vielen Fällen das Chloroform an dem unter und nach seiner Anwendung erfolgten Tode nur einen geringen oder gar keinen Antheil gehabt hat.

Vollends unmöglich ist es aber, auch nur annähernd ein numerisches Verhältniss zwischen Chloroformirung und Chloroformtod aufzustellen. Die Erfahrung eines einzelnen oder einiger weniger Aerzte kann in keiner Weise maassgebend sein, und eben so genügen auch die bisher aus grösseren, anscheinend genau begränzten Kreisen mitgetheilten Zahlen keineswegs, um darnach ein sicheres Urtheil abgeben zu können, da auch bei diesen Angaben weder alle Chloroformtodesfälle sicher constatirt und nach allen Beziehungen hin bekannt sind, und noch viel weniger alle vorgenommenen Chloroformirungen genau gezählt worden sind. So sollen in dem amerikanischen Kriege im Felde bei den Truppen der Nordstaaten nach dem amtlichen Bericht sieben Todesfälle an Chloroform unter mindestens 80,000 Chloroformirungen vorgekommen sein; nach Baudens soll in dem Krimmkriege unter 30,000 Chloroformirungen kein einziger Todesfall durch Chloroform vorgekommen sein, während Legouest aus demselben Kreise unter 18—19,000 Operationen zwei Todesfälle durch Chloroform anführt, von denen je einer in der französischen und englischen Armee vorgekommen sei.

Betrachten wir nun zunächst die Erscheinungen, unter denen der Tod eingetreten ist, so zeigen sich in dieser Beziehung zahlreiche Verschiedenheiten, welche sich etwa auf folgende drei Hauptarten zurückführen lassen:

1. Der Tod tritt ganz plötzlich ein ohne alle Vorboten, so dass der Betreffende plötzlich wie vom Blitze getroffen zusammensinkt und umfällt, oder sich streckt und todt zurücksinkt, in einzelnen Fällen, nachdem der Kranke noch unmittelbar vorher gesprochen hatte, während in den anderen Fällen wenigstens Puls und Athmen bis dahin ganz natürlich gewesen waren etc.

Die Zeit des Eintrittes dieses plötzlichen Todes war zuweilen gleich anfangs, nachdem der Kranke kaum ein paar Einathmungen von Chloroform gemacht hatte; andere Male etwas später, nachdem der Kranke $^1/_4$—$^1/_2$—1 Minute hindurch das Chloroform und zwar ganz ruhig eingeathmet hatte; endlich auch noch ganz spät nach bereits beendigter Inhalation und Operation, gelegentlich einer Lage-

veränderung, die man behufs der Anlegung eines Verbands etc. mit dem Kranken vornahm.

2. Der Tod tritt auch sehr rasch und unerwartet, kurze Zeit nach dem Beginn der Chloroform-Inhalationen ein, jedoch geht demselben eine Anzahl Zufälle voran, welche deutlich auf eine gestörte Respiration hinweisen, wie grosse Angst, Erstickungsgefühl, Stillstand der Respirationsbewegungen oder ganz unregelmässiges Aussetzen derselben, instinctmässige Versuche des Kranken, das vor den Mund gehaltene Chloroform wegzureissen, oder wenigstens den Mund davon abzuwenden, um frei athmen zu können, Gedunsenheit und dunkelrothe ja bläuliche Färbung des Gesichts etc., worauf mit einem Male Erblassen des Gesichts, Hinabsinken der Arme, Bewusstlosigkeit, Aufhören des Pulsschlages, stertoröses Athmen durch eine halbe bis ganze Minute sich fortziehend bis völliger Stillstand und Tod.

In manchen Fällen steigerten sich die vorangehenden Zufälle zu einem viel höheren Grade, namentlich traten zuerst ein oder mehrere Anfälle klonischer oder tonischer Krämpfe ein, bis endlich während eines solchen Anfalles von tonischen oder wirklich tetanischen Krämpfen (cf. pag. 329) das bis dahin geröthete und gedunsene Gesicht plötzlich erblasste und sich verzerrte, und damit auch die übrigen eben erwähnten Zeichen des einbrechenden Todes sich einstellten.

3. Ganz verschieden hievon sind die Erscheinungen in einer dritten Gruppe von Fällen, in denen der Tod unter den sich steigernden Zufällen des dritten Stadiums der Chloroformwirkung (s. pag. 322) eintritt. Bei dem im tiefen Schlafe ganz ruhig daliegenden Kranken werden die bis dahin noch regelmässigen und ergiebigen Athembewegungen nach und nach immer oberflächlicher und unvollständiger, treten zugleich in grösseren und unregelmässigen Intervallen ein; der Puls wird in kurzer Zeit frequenter und kleiner, oder ist mit einem Male nicht mehr zu fühlen, während das auf die Brust aufgelegte Ohr noch schwache Herzbewegungen wahrnimmt; bei blutigen Operationen erscheint das aus geöffneten Arterien ausfliessende Blut von dunkler Farbe, dasselbe hört auch zuweilen ganz auf zu fliessen [unaufmerksamen Operateuren war das plötzlich spontane Aufhören der Blutung zuweilen sogar das erste Zeichen

des drohenden Todes]; das Auge erscheint gebrochen, die Pupille äusserst weit und ganz unempfindlich gegen Lichtreiz; Blässe und Kälte des Körpers nehmen zu, bis endlich auch jede Spur von Respirations- und Herzbewegungen verschwunden und damit der scheintodte Zustand in den wirklichen Tod übergegangen ist.

Nicht unerwähnt mag bleiben, dass in einzelnen Fällen der Tod auch erst nach mehrfachem Wechsel der Erscheinungen eingetreten ist. Nachdem es gelungen war, die eingetretenen, den Tod drohenden Zufälle durch die angewandten Heilmittel vollständig oder nahezu vollständig zu beseitigen, kehrten dieselben ohne oder nach erneuerter Chloroforminhalation wieder und führten dann unter den eben vorhin angegebenen Zufällen zum Tode.

Fragen wir jetzt nach den Ursachen des Chloroformtodes, so lässt sich eine befriedigende Erklärung der Art und Weise, wie der Tod durch das Chloroform herbeigeführt wird, zur Zeit noch nicht geben, da eine solche Erklärung nur aus einer genauen Kenntniss der Wirkungsweise des Chloroforms überhaupt entnommen werden kann, welche jedoch bis jetzt noch gänzlich mangelt. Weder die Chemie noch die Physiologie und die pathologische Anatomie haben bisher so viel Thatsächliches in dieser Beziehung festgestellt, als unumgänglich nöthig ist, um darauf eine richtige Theorie der Chloroformwirkung stützen zu können. Alles was darüber ausgesprochen worden ist, sind reine Hypothesen, deren Unhaltbarkeit mehrfach sehr handgreiflich erscheint.

Nur so viel dürfen wir vielleicht jetzt schon als feststehend annehmen, dass das bei dem Inhaliren in die Lungenbläschen gelangende Chloroform sofort die Wandungen der die Lungenbläschen umspinnenden Capillaren durchdringt und in das in denselben kreisende Blut aufgenommen wird und zwar ohne dass das Chloroform dabei eine wesentliche Aenderung in seiner Zusammensetzung erleidet, d. h. ohne zersetzt und in andere Stoffe umgewandelt zu werden.

Derjenige Bestandtheil des Blutes, mit welchem das eingedrungene Chloroform sich sofort verbindet, sind ausschliesslich die Blutkörperchen, welche eben so Träger des Chloroforms wie des bei dem Athmen in das Blut aufgenommenen Sauerstoffgases werden; über die Art dieser Verbindung ist bis jetzt jedoch noch nichts Näheres festgestellt worden.

Indem nun durch die Action des Herzens das chloroformhaltige Blut aus den Lungen auf den Bahnen des grossen Kreislaufes zu allen Organen des Körpers hingeführt wird, tritt es mit deren Elementen in nähere Wechselwirkung und bewirkt dadurch entsprechende Veränderungen in ihrer Thätigkeit, welche Veränderungen am augenfälligsten von Seiten der Centraltheile des Nervensystems in die Erscheinungen treten, in der Weise, wie es oben pag. 314 u. ff. geschildert worden ist.

Ganz unbekannt ist aber noch die Art und Weise, wie diese Störungen der Hirnthätigkeit durch das Chloroform zu Stande gebracht werden; es ist noch unentschieden, ob dieses nur auf indirectem Wege geschieht, nämlich dadurch, dass das durch das Chloroform veränderte Blut nicht mehr den normalen Reiz und Einfluss auf das Gehirn ausübt, um letzteres in normaler Funktionirung zu erhalten, oder ob das chloroformhaltige Blut direct umändernd auf die Substanz des Gehirns einwirkt, etwa in der Art, dass das Chloroform gewisse Bestandtheile der Hirnsubstanz (Fettsubstanzen, Protagon, Cholestearin etc.) auflöst und auszieht etc. Für diese letztere Ansicht einer directen Einwirkung des Chloroforms auf das Gehirn lassen sich wenigstens die beiden Momente anführen, dass 1) nennenswerthe Veränderungen der Blutbeschaffenheit durch das Chloroform, welche zur Erklärung der Chloroformzufälle genügend wären, noch nicht nachgewiesen worden sind, und 2) dass die wesentlichen Erscheinungen der Chloroformwirkung am ungezwungensten aus einer solchen primären Veränderung der Substanzen und dementsprechenden Störung und Herabsetzung der Funktionen des Gehirns sich erklären lassen.

Bei der Verschiedenheit der anatomischen und chemischen Zusammensetzung der einzelnen Abtheilungen des Gehirns, welche sich schon dem unbewaffneten Auge durch die Verschiedenheit des äussern Ansehens, der Consistenz, Farbe etc. zu erkennen giebt, lässt sich schon von vorn herein erwarten, dass das Chloroform nicht auf alle Abtheilungen des Gehirns zu gleicher Zeit in gleichem Grade einwirkt, sondern dass darin Verschiedenheiten nach Grad und Zeit stattfinden werden.

Eine solche Reihenfolge in der Einwirkung des Chloroforms auf die verschiedenen Abtheilungen des Gehirns kann man nun in

der That auch aus den Symptomen entnehmen, indem zuerst Bewusstsein, Empfindung und Willensbewegungen ergriffen und aufgehoben werden, und später dann auch die von dem Willen unabhängigen Bewegungen der Respiration und Circulation. Diesem nach und zumal noch in Berücksichtigung der oben pag. 315 u. 319 hervorgehobenen Reihenfolge der Abnahme der Empfindlichkeit und Bewegung lässt sich nicht verkennen, dass gewissermaassen eine in der Richtung von vorn nach hinten und unten hin fortschreitende Einwirkung des Chloroforms auf Grosshirn, Kleinhirn, Mittelhirn und endlich verlängertes Mark stattfindet.

Durch die herabstimmende Einwirkung des Chloroforms auf die in letzter Linie erwähnten Abtheilungen des Gehirns, namentlich auf das verlängerte Mark, welches der Circulation und Respiration gleichsam als excito-motorisches Centralorgan vorgesetzt ist — *Noeud vital* —, wird deren erregender Einfluss auf die betreffenden Bewegungsorgane herabgesetzt, welches sich deutlich durch die Verlangsamung und Schwächung der Herz- und Athmungsbewegungen zu erkennen giebt, die stets auf die in dem ersten Beginn der Chloroformwirkung eingetretene Alteration, resp. Erregung und Beschleunigung dieser Bewegungen folgt.

In dem Maasse, als diese Bewegungen herabgesetzt werden, der Blutkreislauf langsamer und namentlich die Athmungsbewegungen seltener und oberflächlicher werden, kommt natürlich auch der chemische Vorgang in den Lungen bei der Respiration immer weniger vollständig zu Stande: in das Blut wird immer weniger Sauerstoff aufgenommen und so die Umwandlung des dunkeln venösen in hellrothes arterielles Blut immer unvollständiger bewirkt, bis endlich bei fortdauernder Chloroformeinwirkung und dementsprechend verminderter Oxydation das Blut schliesslich eine ganz gleichmässig dunkle venöse Beschaffenheit annimmt.

Diese Veränderung des Blutes ist daher keineswegs Folge directer Einwirkung des Chloroforms auf das Blut, wie gewöhnlich behauptet wird, sondern sie ist nur eine mittelbare Folge der Chloroformwirkung, herbeigeführt durch die ungenügenden Athmungsbewegungen, welche durch die Einwirkung des Chloroforms auf das verlängerte Mark veranlasst worden sind. Von der Richtigkeit des Gesagten kann man sich bei jeder blutigen Operation überzeugen, welche in

gewöhnlicher Chloroform-Narkose vorgenommen wird, indem hier stets an dem aus den durchschnittenen Arterien und Venen hervordringenden Blute der bekannte Farbenunterschied wahrgenommen wird, und dieser nur in den schlimmsten Fällen bei gefahrdrohender Länge und Höhe der Chloroformwirkung verschwindet.

Zur Fortdauer des Lebens ist, wie bekannt, absolut nothwendige Bedingung, dass Gehirn und namentlich verlängertes Mark ununterbrochen von sauerstoffhaltigem Blute durchströmt werden. Wird die Sauerstoff-Aufnahme des Blutes in den Lungen aufgehoben und so von den Lungen nur sauerstoffarmes dunkles Blut zu dem Gehirn hingeführt, so vermag letzteres seinen erregenden Einfluss auf Herz- und Athmungsbewegungen nicht mehr auszuüben; eben so wird auch der Herzmuskel selbst, wenn ihm nur dunkles Blut zugeführt wird, alsbald zur Fortsetzung seiner mechanischen Leistung unfähig.

Alle diese drei Momente: dynamischer Einfluss des verlängerten Markes auf Athem- und Herzbewegung, mechanischer Umtrieb des Blutes durch das Herz, chemische Umsetzung des Blutes in die Lungen stehen in einem so innigen Zusammenhange unter einander, dass kein einziges dieser Momente ausfallen darf, ohne sofort auch das Ausfallen der beiden anderen Momente und damit Aufhören des Lebens selbst nach sich zu ziehen.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich, dass die Aufnahme von Chloroform in die Blutmasse durch Einathmen an sich schon allerdings mit einer gewissen Lebensgefährdung verbunden ist, dass diese letztere indessen, wenn die Aufnahme des Chloroforms eine gewisse Zeit und Menge nicht überschreitet, bei übrigens gesunder Beschaffenheit des Körpers eine sehr geringe und weit entfernte ist. Unter diesen Umständen wird das in das Blut aufgenommene Chloroform bei der Rückkehr des chloroformhaltigen Blutes in die Lungen durch den Athmungsprocess selbst wieder aus dem Körper ausgeschieden und dadurch seine Wirkung aufgehoben.

Zugleich wird aber daraus von selbst einleuchtend, dass die Lebensgefährdung durch das Chloroform um so grösser werden muss, je mehr und je länger Chloroform eingeathmet wird, und je mehr dadurch der motorische Einfluss des verlängerten Markes auf Herz- und Athmungsbewegungen vermindert, und damit zugleich auch der

mechanische Umtrieb und die chemische Umsetzung des Blutes beschränkt wird. Niemand wird in Abrede ziehen können, dass bei lange fortgesetzter Chloroforminhalation diese Vorgänge so weit gehen und einen solchen Grad erreichen können, dass das Blut in Folge zu geringen Sauerstoffgehalts nicht mehr erregend auf Hirn und Herz einzuwirken vermag, dass das Gehirn somit unfähig wird, Herz- und Athmungsbewegungen anzuregen, und das Herz selbst seine Arbeit nicht mehr zu leisten vermag.

Mit dem Eintreten dieses Zustandes muss selbstverständlich das Leben erlöschen und zwar lediglich in Folge der Chloroformwirkung, reiner Chloroformtod.

Weiter ergiebt sich aus diesen Betrachtungen, dass der Tod eines in der Chloroformwirkung befindlichen Kranken um so eher wird erfolgen müssen, wenn und je mehr noch anderweitige schädliche Einflüsse auf diesen Kranken einwirken und ihre Wirkung mit der des Chloroforms verbinden. Als solche Schädlichkeiten sind hier namentlich anzuführen

1) Eine fehlerhafte Anwendung des Chloroforms, in der Art nämlich, dass neben und zugleich mit den Chloroformdämpfen nicht die zum Leben nothwendige Menge sauerstoffhaltiger atmosphärischer Luft in die Lungen des Kranken eingeführt wird.

2) Gewisse schon vor der Einwirkung des Chloroforms in dem Körper des Kranken vorhandene Krankheiten, welche an sich schon mit einer beträchtlichen Beschränkung der Sauerstoff-Aufnahme in das Blut verbunden sind, wie manche Herz- und Lungenkrankheiten, oder solche Zustände, welche überhaupt eine beträchtlich verminderte Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen äussere Einwirkungen bedingen, wie manche Zustände des Nervensystems, ungewöhnliche Reizung zu Ohnmacht etc.

3) Verschiedene zufällige Einwirkungen, welche bereits oben pag. 247 angeführt worden sind, und welche darin übereinstimmen, dass sie eine plötzliche oder rasche Herabsetzung des Einflusses des Gehirns auf die Herzthätigkeit und damit den als Ohnmacht bezeichneten Zustand herbeizuführen im Stande sind.

Der Antheil, welchen eine solche Schädlichkeit einerseits und das Chloroform andererseits an dem unter solchen Umständen eingetretenen Tode haben, ist ein höchst verschiedener und zwar so,

dass bald dem einen bald dem andern dieser beiden Faktoren die grössere Schuld an dem eingetretenen Tode zugeschrieben werden muss.

Ja es kommt auch sicherlich vor, dass die anderweitige Schädlichkeit die alleinige Todesursache des Kranken ist, und die stattgehabte Chloroform-Einathmung nur ein ganz zufälliges, mit dem Tode des Kranken in gar keinem ursächlichen Zusammenhange stehendes Zusammentreffen, der Kranke würde in einem solchen Falle gerade eben so auch ohne Chloroforminhalation gestorben sein.

Zu allen Zeiten ist es geschehen, dass Kranke in Folge der pag. 247 erwähnten Einflüsse während oder kurz nach, ja sogar noch vor dem Beginn der beabsichtigten Operation plötzlich verschieden sind. In der Regel ward bei der nachfolgenden Section keine Ursache des plötzlichen Todes aufgefunden; nur in einigen Fällen fand man Berstung eines innern Blutgefässes mit Bluterguss in die betreffende Körperhöhle oder in die Gewebe. Dass auch seit der Einführung der Anästhesie bei Operationen das Vorkommen solcher plötzlicher Todesfälle nicht aufgehört hat, bedarf im Hinblicke auf die noch in neuester Zeit veröffentlichten Fälle keines nähern Beweises. Besonders belehrend für die vorliegende Frage dürften darunter diejenigen Fälle sein, in denen die Anwendung des Chloroforms beabsichtigt, aber aus irgend einem äussern Grunde nicht zum Vollzug gekommen war, unter welchen Fällen der von Simpson mitgetheilte Fall der bekannteste ist. Als Simpson das Chloroform zum ersten Male als Anästheticum beim Menschen versuchen wollte, aber durch einen Zufall von der Ausführung dieses Vorhabens abgehalten wurde, verschied der betreffende Kranke plötzlich nach gemachtem Einschnitte und die Section gab keinen Aufschluss über die Ursache dieses Todesfalles. Wäre hier das Chloroform wirklich angewandt worden, so würde ganz unzweifelhaft in diesem wie in so manchem andern Falle dem Chloroform die Ursache des Todes zugeschrieben worden sein, und dadurch vielleicht noch auf lange Zeit hinaus der leidenden Menschheit die Wohlthat dieses vorzüglichsten aller Anästhetica vorenthalten geblieben sein.

Schliesslich lassen sich die vorstehenden Erfahrungen und Anschauungen über den Chloroformtod in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Das Chloroform kann für sich allein schon den Tod herbeiführen, und zwar erfolgt der Tod durch Herabsetzung und Aufhebung des excito-motorischen Einflusses des verlängerten Markes auf Herz- und Athmungsbewegungen.

2) Bei vollkommen kunstgemässer Inhalation des Chloroforms und sorgsamster Ueberwachung des Chloroformirten ist der Eintritt des Todes als reine Chloroformwirkung allein nicht zu befürchten, insofern bis jetzt wenigstens ein derartiger Todesfall noch nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen worden ist.

3) Der Tod als Folge der Chloroformeinwirkung allein ist um so eher zu befürchten, je weniger die für die Anwendung des Chloroforms gültigen Regeln eingehalten werden, namentlich mit je vollständigerem Ausschluss von atmosphärischer Luft und je längere Zeit hindurch die Inhalationen des Chloroforms fortgesetzt werden, zumal wenn dabei das erste Auftreten Gefahr drohender Zufälle übersehen, und die zur Abwendung derselben nöthigen Hülfeleistungen hinausgeschoben werden.

4) Der Tod erfolgt zwar auch als Chloroformwirkung, ist jedoch nicht ausschliesslich Folge derselben, sondern wesentlich mit bedingt durch Einwirkung anderweitiger Schädlichkeiten.

5) Der Tod erfolgt zwar während oder nach Anwendung von Chloroform, ist aber alleinige Folge anderweitiger schädlicher Einflüsse, so dass die Chloroformisation nur ein zufälliges Zusammentreffen ohne allen Einfluss auf den erfolgten Tod ist.

6) Die Erscheinungen, unter denen der Tod während der Chloroformwirkung eintritt, fallen verschieden aus, je nach den Umständen und Momenten, welche die wesentliche Ursache des eingetretenen Todes ausmachen.

7) Je nach der Gestaltung dieser Zufälle, zusammengehalten mit den übrigen dabei in Betracht kommenden Umständen des ganzen Herganges, hat der Arzt sein Gutachten darüber abzugeben, ob und in welcher Weise das Chloroform an dem während der Chloroform-Narkose eingetretenen Tode Schuld ist (s. nr. 2—4), oder ob dieser Todesfall anderen Momenten zugeschrieben und die Chloroform-Narkose selbst nur für ein nicht mitwirkendes, rein zufälliges Zusammentreffen erklärt werden muss.

Anzeigen und Gegenanzeigen.

Seitdem es feststeht, dass ein jeder Kranker, der vor einer chirurgischen Operation in Chloroform-Narkose versetzt wird, eben dadurch auch einer weiteren Gefahr ausgesetzt wird, mag diese nun von dem Chloroform allein oder von dem Chloroform in Verbindung mit anderen Einflüssen drohen, seitdem darf das Chloroform nicht mehr allgemein vor jeder Operation und bei jedem Kranken angewandt werden. Vielmehr stellt sich für den gewissenhaften Arzt die Aufgabe, vor jeder Operation sorgfältig zu überlegen, welche Gefahren und welche Vortheile in dem vorliegenden Falle von der Anwendung des Chloroforms zu befürchten oder zu erwarten sind, und darnach die Anzeige zur Anwendung oder Nichtanwendung des Chloroforms zu stellen. Es versteht sich, dass dabei dem Wunsche des zu Operirenden Rechnung getragen werden muss, und dass man in zweifelhaften Fällen dem dringenden Verlangen des Kranken nach Chloroformirung nicht schroff entgegentreten wird; in keinem Falle aber darf man einen Kranken *gegen* dessen ausgesprochenen Willen mit Gewalt chloroformiren.

Im Allgemeinen wird man eine *Anzeige* zur Vornahme der Chloroformirung um so mehr begründet finden: 1) je schmerzhafter und länger dauernd eine Operation sein wird, und 2) je mehr die Ausführung der Operation selbst durch die Chloroformirung erleichtert und gesichert wird, wie dieses namentlich bei allen solchen Operationen der Fall ist, bei denen der Kranke durch grossen Muskelwiderstand die Ausführung der Operation selbst sehr erschweren oder sogar unmöglich machen kann: Reposition mancher Hernien, Einrichtung von Frakturen und Luxationen, Zerreissen von Anchylosen, Pseudarthrosen, Zerbrechen schlecht geheilter Fracturen etc.

Als *Contraindicationen*, welche die Anwendung des Chloroforms gänzlich verbieten, oder höchstens nur zum Anfange einer Operation und in unvollkommenem nicht bis zu voller Narkose gehendem Grade anzuwenden gestatten, sind folgende anzuführen:

1) Alle kleinen rasch vorübergehenden Operationen; der kurz dauernde Schmerz steht hier in keinem Verhältniss zur Grösse der möglichen Gefahren, zumal da die Erfahrung gezeigt hat, dass gerade auf derartige Chloroformisationen eine auffallend grosse An-

zahl von Todesfällen (etwa $^{2}/_{3}$) gefallen ist. Ueberdies kann auch bei vielen Operationen dieser Art die allgemeine Narkose ganz füglich durch die lokale Anästhesie ersetzt werden.

2) Alle Operationen, bei denen der Kranke selber bestimmte Körperstellungen einhalten oder gewisse Bewegungen vornehmen, so zu sagen bei der Operation mit Bewusstsein selbst mitzuhelfen hat, wie dieses namentlich bei allen laryngoskopischen und rhinoskopischen Operationen der Fall ist. Höchstens kann man solche Kranke eine ganz kurze Zeit lang Chloroform einathmen lassen, um eine leichte Verminderung und Abstumpfung der Empfindlichkeit der Rachen- und Kehlkopfschleimhaut herbeizuführen, so jedoch, dass die Kranken ihr Bewusstsein und Bewegungsvermögen noch beibehalten.

3) Alle Operationen, bei denen ein reichlicheres Eindringen oder vielmehr Hinabfliessen von Blut aus dem Rachen in die Kehlkopfshöhle und Luftröhre zu befürchten ist, wie bei allen Operationen in der Tiefe der Mund- und Nasenhöhle und in der Rachenhöhle, welche mit stärkerer Blutung verbunden sind.

Ein solches Eindringen des Blutes in die Luftwege, durch welches natürlich die ohnedies schon beschränkte Sauerstoffzufuhr noch mehr vermindert wird, ist bei höheren Graden der Chloroform-Narkose um so gefährlicher, als dieses Bluteindringen in Folge der Aufhebung der Empfindlichkeit der Respirationsschleimhaut von dem Kranken nicht empfunden wird, und deshalb weder bewusste und absichtliche Hustenbewegungen zum Ausstossen des eingedrungenen Blutes gemacht werden, noch auch unbewusste reflectorische Hustenstösse erfolgen, durch welche das eingedrungene Blut sofort wieder aus den Luftwegen hinausgeschleudert wird. Geschieht dieses aber nicht, sondern sammelt sich das Blut allmälig mehr und mehr dort an, so kann dieses so weit gehen, dass Kehlkopf und Luftröhre bis zur Theilung und noch darüber hinaus vollständig von gerinnendem Blut angefüllt werden, und so eine vollständige Absperrung der Lungen von der atmosphärischen Luft zu Stande gebracht wird. Hat man ja schon in einem derartigen Falle nach vorgenommener Tracheotomie das geronnene Blut als eine zusammenhängende Masse genau von der Grösse und Form des angegebenen Abschnittes der Luftwege aus demselben hervorgezogen!

4) Die Anwendung des Chloroforms zur Verhütung des Operationsschmerzes ist nicht gestattet bei allen Kranken, bei denen irgend ein Umstand vorhanden ist, welcher eine wesentlich grössere Gefahr als gewöhnlich für den Kranken befürchten lässt. Da diese Gefahr hauptsächlich von zwei Seiten her droht, nämlich einerseits von Störung und Unterbrechung der Herzthätigkeit, mag diese Folge einer Veränderung in dem Herzen selber oder Folge mangelnden Impulses von dem Nervensystem her sein, und andererseits von einer zu weit gehenden Störung in dem Mechanismus und Chemismus der Respiration, so hat der Arzt sein Augenmerk nach diesen beiden Seiten hin zu richten. In erstgenannter Richtung sind hier zu erwähnen: organische Krankheiten des Herzens, namentlich Fettentartung, organische Krankheiten des Gehirns, Erweichung, schon stattgefundene Apoplexie oder ausgesprochene Disposition dazu, habituelle Neigung zu Ohnmacht und sehr leichte Erschöpfbarkeit durch psychische Eindrücke, grosse Schwäche durch Blutverlust und anderweitigen Säfteverlust, schwere Verletzungen, so lange sich die Verletzten noch unter dem ersten Eindrucke des sog. Schok oder Wundstupors befinden, desgleichen habituelle Trinker in höherem Lebensalter; nach der andern Seite hin sind es alle zu höheren Graden fortgeschrittenen Erkrankungen der Lungen, wie Emphysem, Bronchiektasie, Tuberkulose und sonstige destruirende Processe der Lungensubstanz, an welche sich noch einzelne krankhafte Veränderungen der Pleura wie ausgedehnte Adhäsionen oder reichlicher Wasser- oder Eitererguss und endlich hochgradige Verkrüppelung des Brustkorbes, Leber- und Milzanschwellung anschliessen.

Alle die angeführten Krankheitszustände sind an sich schon mit erheblich verminderter Leistungsfähigkeit der betreffenden Organe verbunden, und liegt daher bei solchen die Befürchtung sehr nahe, dass die Leistung dieser Organe, wenn die deprimirende Wirkung des Chloroforms noch hinzukommt, auf einen gar zu geringen, ernste Gefahr drohenden Grad herabgesetzt wird. Der Arzt hat daher jeden Kranken vor dem Chloroformiren genau auf das Vorhandensein der erwähnten Krankheitszustände zu untersuchen und dann je nach dem Ergebniss dieser Untersuchung zu bestimmen, ob und in welchem Maasse das Chloroform bei der bevorstehenden Operation angewandt werden darf.

Keine Contraindication giebt das Lebensalter, da sowohl bei den kleinsten Kindern wie bei hochbejahrten Greisen das Chloroform mit dem besten Erfolg angewandt wird. Namentlich sind es Kinder in dem Alter von 2—8 Jahren, bei denen die Chloroform-Narkose einen besonders milden Verlauf zu nehmen pflegt; meist schon nach wenigen Athemzügen pflegen dieselben einzuschlafen, und zwar vielfach ohne dass irgend welche Zufälle von Aufregung vorangegangen wären, und eben so leicht und rasch später wieder zu erwachen. War die Chloroform-Narkose längere Zeit hindurch unterhalten worden, so pflegen solche Kinder, nachdem sie nach Vollendung der Operation aus der Narkose aufgewacht und in ihr Bette gebracht worden sind, alsbald wieder einzuschlafen und so meist mehrere Stunden hindurch ruhig fortzuschlafen.

Gerade für die Kinderpraxis ist das Chloroform von besonderem Werthe, nicht nur für die Ausführung von Operationen, sondern auch für die Vornahme vieler diagnostischer Untersuchungen bei Gelenkkrankheiten, bei Frakturen und Luxationen, bei Blasenkrankheiten (Stein) etc., da Kinder in dem angegebenen Lebensalter fast noch mehr durch die Furcht vor kommenden Schmerzen, als durch die Schmerzen selbst zu heftigem Widerstande gegen den Arzt angetrieben werden. Durch Gehülfen lässt sich zwar ein solcher Widerstand stets überwinden und kann so das Kind ruhig gehalten werden, allein sehr häufig nur durch Aufbietung mehrerer Gehülfen und dann in einer Weise, dass die beabsichtigte Untersuchung z. B. auf den Grad der Beweglichkeit eines kranken Gelenkes, doch nicht in der erforderlichen Weise vorgenommen werden kann. Das Chloroform hilft über alles dieses leicht weg.

Ausführung der Chloroformisation.

Das erste Erforderniss ist die Beschaffung des dazu erforderlichen Materiales, einschliesslich derjenigen Mittel und Geräthschaften, welche bei eintretender Gefahr in Anwendung gezogen werden müssen.

Vor Allem sorge man für ein gutes reines Chloroform, dessen Eigenschaften bereits oben pag. 313 angegeben worden sind, da wie die Erfahrung gezeigt hat, ein unreines Chloroform schwere Zufälle (Bartscher) und selbst den Tod (Hüter) herbeiführen kann.

Ein unreines, verfälschtes oder in Zersetzung begriffenes Chloroform giebt sich zunächst schon durch den Geruch als solches zu erkennen, statt des eigenthümlich süsslichen angenehmen Geruches hat es einen unangenehmen, brenzlichen oder stechenden Geruch nach Chlorkohlenstoff oder Chlorkohlenoxydgas (Phosgengas) oder Aethylchlorid. Nicht zu vergessen ist, dass auch reines Chloroform, wenn es 2—3 Monate lang aufbewahrt wird, ohne dem Einflusse des Lichtes entzogen zu sein, sich während dieser Zeit allmälig zersetzen kann, und zwar unter Bildung von Salzsäure, Alkohol und Aethylchlorid. Ein solches Chloroform, in welchem die genannten Stoffe durch wiederholte Untersuchungen nachgewiesen wurden (Bartscher), roch brenzlich, die Nase und Fauces stark reizend, genau an den Geruch des reinen Aethylchlorids erinnernd; aus dem geöffneten Glase entstiegen scharfe weisse Salzsäuredämpfe, welche beim Darüberhalten eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstäbchens Salmiaknebel bildeten. Bei der Anwendung dieses unreinen Chloroforms wurden schlechte Narkosen mit länger zurückbleibenden unangenehmen Zufällen beobachtet, und nur durch besonders ängstliche Vorsicht des genannten Arztes weiter gehende Gefahr abgehalten.

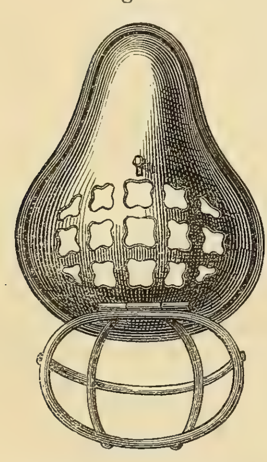
Das sog. englische Chloroform, welches in besonders etiquettirten Gläsern in den Handel gebracht wird, unterscheidet sich von dem in guten deutschen Officinen käuflichen Chloroform hauptsächlich nur durch seinen viel höhern Preis. Die Angabe einzelner Aerzte, dass dasselbe milder und sicherer als das deutsche Chloroform wirke, und dass es namentlich nie Erbrechen hervorrufe, habe ich bei dessen Anwendung nicht bestätigt gefunden.

Am zweckmässigsten bedient man sich stets des reinen unvermischten Chloroforms; verwerflich sind alle Zumischungen von Aether, Alkohol, Methylchlorür etc., welche man nur in der Absicht gemacht hat, um die vermeintlich zu starke und gefährliche Wirkung des Chloroforms abzuschwächen, da man in keiner Weise die Wirkungen solcher Combinationen im Voraus bemessen kann. Ueberdies sind Alkoholeinathmungen z. B. an sich allein schon bei Kindern ein gefährliches Mittel, und Chloroform mit viel Alkohol versetzt ruft die Erscheinungen des Alkoholrausches hervor, dessen Folgen noch stundenlang nach beendigter Anästhesie fortdauern können. Statt

durch solche Zusätze kann man den Zweck der Abschwächung der Chloroformwirkung viel besser dadurch erreichen, dass man das Chloroform in geringerer Menge langsamer und mit mehr atmosphärischer Luft gemengt einathmen lässt.

Zur Anwendung des Chloroform genügt eine mehrfach zusammengelegte Compresse oder ein Taschentuch, ein dünner flacher Schwamm und andere poröse Substanzen, welche mit der erforderlichen Menge Chloroform getränkt vor den geöffneten Mund des Kranken gehalten werden. Hiebei ist besonders darauf zu achten, dass die mit Chloroform getränkten Stellen des Tuches etc. nicht in unmittelbare Berührung mit den Lippen etc. kommen, was ein lebhaftes Brennen, Röthung und oberflächliche Schorfbildung nach sich zieht.

Fig. 291.



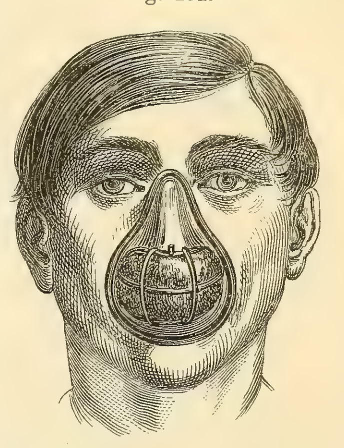
Chloroform-Inhalations-Apparat mit geöffnetem und abwärts geschlagenem Drahtgeflecht.

Bequemer für den chloroformirenden Arzt wie für den Kranken und sparsamer bezüglich der Menge des zu verbrauchenden Chloroforms geschieht das Einathmen mittelst Benutzung eines besondern Apparates, deren eine übergrosse Menge theils einfacher, theils zusammengesetzter Art angegeben worden ist. Aus der ersten Reihe der einfachen Chloroform-Inhalations-Apparate sei hier nur der von mir angegebene Apparat näher erwähnt, welchen ich seit langer Zeit zu fortdauernder voller Befriedigung benutze. Er besteht (Fig. 291) aus einem dünnen Blech von Neusilber, welches ungefähr die Gestalt der Hälfte einer grossen Birne besitzt, die der Länge nach durchschnitten und von der Schnittfläche aus bis zur Rindenschichte hin ausgehöhlt worden ist. Der freie Rand dieses Bleches ist mit einem bleifederdicken gepolsterten Wulste von Kautschuck besetzt, damit er sich den Unebenheiten der Gesichtsoberfläche mehr anschmiege und keinen Schmerz beim Andrücken auf die Umgebung des Mundes und auf die Nase verursache. An seinem untern breiten Theile ist das Blech mit mehreren Reihen grosser Oeffnungen versehen, auf welche eine halbfingerdicke Scheibe porösen Badeschwammes auf-

gelegt und durch ein darüber befindliches Drahtgitter festgehalten wird, welches letztere mittelst eines Charnieres geöffnet und mittelst eines kleinen drehbaren Riegels festgestellt werden kann.

Wird dieser Apparat einem beliebigen Kranken bei geöffnetem Munde mit dem gepolsterten Rande aufgesetzt (Fig. 292), so reicht derselbe von der Kinn-Lippenfurche bis zur Mitte des Nasenrückens empor und seitwärts über beide Mundwinkel und Nasenflügel hinaus bis auf die Wangen, so dass sich die Mund- und Nasenöffnungen frei innerhalb der Höhlung des Apparates befinden und nirgends mit demselben in Berührung kommen. Beim Ein- und Ausathmen dringt die Luft nur durch die Löcher des Apparates und den darauf befestigten Schwamm hindurch, und zwar so leicht und in so reichlicher Menge, dass das Athmen beliebig lange Zeit hindurch ohne die geringsten Beschwerden fortgesetzt werden kann. Ist auf diesen Schwamm Chloroform gegossen worden, so dringt deshalb auch neben den Chloroformdämpfen immer noch eine vollkommen hinreichende Menge atmosphärischer Luft durch den Schwamm hindurch, so dass eine Erstickungsgefahr dadurch in keiner Weise zu befürchten ist.

Fig. 292.



Bei der zweiten Gruppe, den zusammengesetzten Chloroform-Inhalations-Apparaten, liegt deren Construction theils die Absicht zu Grunde, die Dosis des zu inhalirenden Chloroforms genau bemessen zu wollen, theils ist es Zweck, die Zumengung von atmosphärischer Luft zu dem Chloroform eben so regeln zu können. Eine nähere Beschreibung und Kritik der zu diesem Zwecke empfohlenen Apparate, welche zum Theil äusserst complicirt sind und von denen überdies kein einziger bisher eine weitere Verbreitung gefunden hat, liegt ausser dem Zwecke dieses Buches. Ich beschränke mich darauf, als Beispiel eines Apparates, welcher nicht mehr zu den einfachen zu rechnen ist, den weiter unten (pag. 369) beschriebenen und in Fig. 295 abgebildeten Apparat anzuführen, welchen ich ursprünglich für Aetherinhalationen con-

struirt habe, in neuerer Zeit aber auch sehr häufig bei Chloroformirungen in der Klinik benutze. Derselbe gewährt zwei Vortheile: 1) dass der überschüssige Verbrauch des Chloroforms auf das Minimum herabgesetzt ist, weil davon so gut wie Nichts ungenutzt verdampft, und 2) dass man an ihm das Vonstattengehen der Respirationsbewegungen nach Rhythmus und Energie mit grösster Leichtigkeit auf das Genaueste beobachten kann. Weiteres darüber sehe man a. a. O. nach.

Die Menge des Chloroforms, welche ein Kranker einathmet bis dahin, dass vollständige Narkose eingetreten ist, ist eine sehr verschiedene, lässt sich jedoch in keinem Falle genau bestimmen, da man nie weiss, wie viel von dem verbrauchten Chloroform durch Verdunstung verloren gegangen ist. Man giesst gewöhnlich anfangs 1—2 Scrupel auf den Apparat und giesst dann von Zeit zu Zeit wieder die gleiche Menge auf, sobald man durch Riechen auf dem Apparat bemerkt, dass nur noch eine ungenügende Menge Chloroformdampf sich entwickelt, und fährt so fort, bis dass die beabsichtigte Wirkung eingetreten ist. Man setzt dann mit dem Inhaliren aus und wartet bis dass deutliche Zeichen eintreten, welche das Wiedererwachen des Kranken anzeigen, worauf man aufs Neue etwas Chloroform aufgiesst und einathmen lässt, bis dass wieder Ruhe und Schlaf sich eingestellt hat, und fährt in dieser Weise fort, so lange als die Fortdauer der Chloroform-Narkose für nothwendig oder zweckmässig erachtet wird.

Die Menge des auf diese Weise bei einem einzelnen Kranken verbrauchten Chloroforms beträgt in meiner Klinik in der Regel nur wenige, 2—3—4 Drachmen; selten, nur bei sehr lange dauernden Operationen, wie z. B. bei sehr schwierigen Geschwulst-Exstirpationen, bei manchen plastischen Operationen, Resectionen etc. wird bis zu einer Unze und etwas darüber verbraucht. Grössere Mengen von mehreren Unzen sind nie verbraucht worden, und nie würde ich mich dazu entschliessen, von einzelnen Kranken Mengen von 8—12—16 Unzen Chloroform einathmen zu lassen, wie dieses einzelne Aerzte ohne allen Nachtheil gethan zu haben versichern!

In der Regel wird der Kranke in demselben Zimmer chloroformirt, in welchem die Operation vorgenommen wird; nur ausnahmsweise auf besonderes Bitten des Kranken kann man es zu-

geben, dass derselbe in einem andern Zimmer chloroformirt und nach eingetretener Narkose in das Operationszimmer hinübergetragen wird. Ich habe dieses einige Male bei bevorstehender Ovariotomie und anderen grossen Geschwulst - Exstirpationen bei weiblichen Kranken gethan, denen der Gedanke, in Gegenwart Mehrerer sich auf den Operationstisch legen und entblössen zu müssen, besonders schrecklich war.

Eben so ist auch die Lage des Kranken während der Chloroformirung in der Regel ganz die gleiche, wie sie bei den nachfolgenden Operationen eingehalten werden muss, weil jede rasche und beträchtliche Lageveränderung des Chloroformirten demselben leicht nachtheilig werden kann, und gelten darüber die oben pag. 223 angeführten Grundsätze. Die Mehrzahl der Operationen wird in meiner Klinik bei den Kranken in sitzender Stellung vorgenommen, eine faktische Widerlegung der von Manchen gestellten Forderung, die Chloroformirung stets nur bei horizontal liegenden Kranken vorzunehmen, um sich gegen das Eintreten gefährlicher Zufälle zu sichern.

Welche Stellung oder Lage man aber auch dem Kranken geben mag, so ist unter allen Umständen strengstens darauf zu achten, dass in der gegebenen Lage die Athembewegungen vollkommen frei und ungehindert vor sich gehen können und muss dementsprechend die Lage geändert werden, sobald als sich dabei eine Beschränkung der Respirationsbewegungen auch nur in geringem Grade herausstellt. Eine vollständige Bauchlage wird man daher dem Kranken nie geben dürfen.

Dieselbe Rücksicht hat man auch bei der Befestigung des Kranken in der gegebenen Lage einzuhalten, so wie bei der Anstellung der übrigen Gehülfen, dass nämlich in keiner Weise dadurch hindernd auf die Respirationsbewegungen eingewirkt wird, dass z. B. kein Gehülfe sich stützend seinen Arm auf Brust oder Bauch des auf dem Rücken liegenden Kranken auflegt.

Ebendeshalb müssen auch alle die die Respirationsbewegungen beengenden Kleidungsstücke an Hals, Brust und Bauch vor dem Beginn des Chloroformirens weit geöffnet oder ganz entfernt werden, namentlich Hals und oberer Theil des Thorax entblösst werden, letzteres auch schon aus dem Grunde, um die Athembewegungen

des Kranken bezüglich ihrer Häufigkeit und Excursionsweite genau beobachten zu können.

Sonstige Vorbereitungen des Kranken behufs der Chloroformirung sind nicht nothwendig, man wolle sonst hieher rechnen, dass der Kranke nie unmittelbar nach reichlichem Genuss von Speisen und Getränken chloroformirt werde, vielmehr immer ein Zeitraum von mindestens 3—4 Stunden dazwischen liegen soll, um das sonst leicht eintretende Erbrechen (pag. 327) zu verhindern. Ein wenig guter Wein oder Branntwein kurz vor dem Beginn des Chloroformirens wird von sehr erschöpften und heruntergekommenen Kranken mit günstigem Erfolg genommen. Ob eine etwas grössere Menge starken Weines etc. innerhalb der letzten 20—30 Minuten vor dem Inhaliren bis zum Eintreten eines leichten Rausches genossen, ein günstigeres Ueberstehen einer längeren und stärkeren Narkose, namentlich mit geringerer Alteration und Depression der Herzthätigkeit, in sichere Aussicht stellt, wie dieses neuerdings (Riley) behauptet worden ist, müssen weitere Erfahrungen entscheiden.

Ueber den Modus des Einathmens gehen die Ansichten der Aerzte ganz auseinander; während die Einen das Chloroform gleich von vorn herein in grösster Menge und selbst mit gänzlichem Ausschluss von atmosphärischer Luft einathmen lassen, um möglichst rasch tiefe Chloroform-Narkose herbeizuführen, wollen die Anderen, und diesen muss ich mich anschliessen, aus Furcht vor dem Gefährlichen dieses Verfahrens, das Chloroform nur allmälig der atmosphärischen Luft beimengen, welche fortwährend in möglichst wenig verminderter Menge eingeathmet werden muss. Ich lasse dem Kranken, nachdem er gelernt hat bei geöffnetem Munde ruhig und tief und gleichmässig fort zu athmen, den Chloroform-Apparat zunächst einen halben bis ganzen Zoll vom Gesichte entfernt vor den Mund halten und ihn so atmosphärische Luft mit nur ganz wenigen Chloroformdämpfen gemischt einathmen. Geht dann das Athmen ruhig fort, so wird der Apparat dem Gesichte allmälig mehr genähert und endlich meist schon nach wenigen Secunden ganz auf die Haut aufgesetzt, so dass der Kranke nunmehr nur noch die durch den Apparat streichende mit Chloroformdämpfen reichlich gemengte Luft einathmet.

Lässt man den Kranken gleich von vorn herein nur durch den Apparat einathmen, so verursacht ihm die Menge des eindringenden Chloroformdampfes ein Gefühl von Erstickung, der Kranke unterbricht sofort unwillkührlich seine Athmungsbewegungen und sucht sich von dem Apparate loszumachen, was zum Mindesten eine ganz unnöthige Aufregung und Unruhe veranlasst.

Man hat deshalb auch, wenn der Kranke, nachdem er eine kurze Zeit ruhig geathmet hat, plötzlich den Athem anhält und unruhig wird, den Inhalations-Apparat wegzudrängen versucht etc., den letztern sofort abzunehmen und den Kranken wieder zu beruhigen, zu gleichmässigem Athmen aufzufordern und anzuleiten; erst wenn dieses wieder der Fall ist, hält man den Apparat wieder vor und lässt durch ihn athmen.

Zur *Leitung der Chloroform-Inhalation* bedarf es stets eines besondern sachverständigen Gehülfen, der mit der übrigen Assistenz bei der Operation gar nichts zu thun hat, sondern seine ganze Aufmerksamkeit ausschliesslich dem Inhaliren und den Wirkungen desselben zuwendet. Der operirende Arzt selber ist durchaus nicht in der Lage, den Kranken fortdauernd so genau überwachen zu können, wie es zu Vermeidung schwererer Zufälle nothwendig ist; auch beim besten Willen vermag er nur von Zeit zu Zeit seine Blicke von der Operationsstelle weg auf den übrigen Körper des Kranken und die Chloroformirung zu wenden, um sich so wenigstens zeitweise von dem Zustande des Kranken und dem Verhalten des chloroformirenden Gehülfen zu überzeugen. Eine solche Ueberwachung durch den Arzt selbst wird gar oft nothwendig, da es nur zu leicht geschieht — namentlich in Krankenhäusern und Kliniken, in denen kein ständiger ausschliesslicher Chloroformirer vorhanden ist, sondern derselbe je aus den anwesenden Assistenten und Praktikanten der Klinik gewählt wird — dass der Chloroformirende seine Aufmerksamkeit von dem Kranken zeitweise abwendet und der Operation selbst zukehrt. Bei solchen jüngeren Leuten, die ein lebendiges Interesse an dem Gange der Operation selbst haben, gehört allerdings eine grosse Selbstüberwindung dazu, sich jedes längern Blickes nach der Operationsstelle hin zu enthalten und sich nur mit dem Chloroformiren allein zu beschäftigen. Und doch ist dieses durchaus nöthig! Nach dem, was ich selber bei Opera-

tionen mit Chloroformirung beobachtet habe, kann ich mich des Gedankens nicht erwehren, dass sicherlich eine nicht unbeträchtliche Zahl der in der Chloroform-Narkose erfolgten Todesfälle verhütet worden wäre, wenn eine ununterbrochene genaue Beobachtung und Ueberwachung des Chloroformirten stattgefunden hätte, so dass gleich nach dem Auftreten des ersten bedenklichen Zufalls die Fortsetzung des Inhalirens unterlassen und die nöthige Hülfe geleistet worden wäre. Der ängstlichen Sorgfalt, mit welcher ich selber stets noch den chloroformirenden Gehülfen so viel als mir möglich ist überwache, schreibe ich es hauptsächlich zu, dass bei den mehreren tausend Chloroformirungen, die in meiner Klinik vorgenommen worden sind, bis jetzt noch kein einziger Todesfall vorgekommen ist.

Die Anstellung eines solchen Gehülfen oder andern Arztes zur Besorgung der Chloroformirung ist auch schon deshalb rathsam, weil niemals ein Arzt einen Kranken allein für sich ohne Gegenwart eines Dritten chloroformiren soll. Der Arzt ist diese Rücksicht dem Publikum sowie auch sich selber schuldig, damit er einen Zeugen habe für alle Vorkommnisse während der Narkose des Kranken, sowie einen Gehülfen, wenn besondere Zufälle eintreten, welche weitere Hilfeleistungen erheischen, als der Arzt allein für sich ausführen kann.

Die Kunst des Chloroformirens, welche gleich dem Operiren nur durch längere Uebung und Erfahrung gelernt werden kann, besteht hauptsächlich darin, die Wirkung des Chloroforms nur bis zur Affektion des Gross- und Kleinhirns (Aufhebung des Bewusstseins und der willkührlichen Bewegung) kommen zu lassen und das Fortschreiten derselben auf verlängertes Mark (unwillkührliche Herz- und Athembewegungen) zu verhindern. Die Grenze zwischen diesen beiden eng aneinander stossenden Gebieten ist nicht genau gezogen; der Arzt vermag aus keinem Zeichen sicher zu erkennen, dass die Wirkung des Chloroforms bis dicht an diese Grenze hin vorgeschritten ist, sondern es wird fast immer erst erkannt, wenn diese Grenze bereits überschritten ist. Ein Glück, wenn dieselbe noch nicht weit überschritten ist.

Eine weitere Hauptbedingung des richtigen Chloroformirens ist, dass dem Kranken stets nur kleine Mengen von Chloroform zugeführt werden, immer nur so viel, als zur Erzielung der beab-

sichtigten Wirkung nöthig ist. Jede Ueberladung des Blutes mit Chloroform muss sorgfältig vermieden werden, und deshalb dem Blute nur dann wieder Chloroform in geringer Menge zugeführt werden, wenn aus den Erscheinungen an dem Kranken geschlossen werden muss, dass das Blut nicht mehr die nöthige Menge davon enthält.

Neben der Leitung des Inhalirens in der vorhin bezeichneten Weise ist die zweite Aufgabe des Chloroformirenden die unausgesetzte Ueberwachung und Beobachtung des Kranken in Betreff aller bei demselben auftretenden Zufälle der Chloroformwirkung, um sofort bei den ersten Anzeichen drohender Gefahr die nöthige Hilfe leisten zu können. Ausser auf den Ausdruck des Gesichts, die Farbe der Wangen und Lippen, die eintretenden Muskelbewegungen etc. hat derselbe unausgesetzt den Puls und ganz besonders die Athembewegungen des Kranken zu überwachen. Auf die Wichtigkeit der Ueberwachung der Athmungsbewegungen kann nicht genug aufmerksam gemacht werden, und muss dieses hier um so mehr hervorgehoben werden, als gewöhnlich nur auf die Beobachtung des Pulses gedrungen wird, während doch in der That der ununterbrochene Fortgang der Respiration der Cardinalpunkt der ganzen Chloroformirung ist.

Der chloroformirende Arzt darf kein Auge von den Athmungsbewegungen abwenden und muss jedes Mal, sobald nur eine der rhythmischen Inspirationsbewegungen zögert und ausbleibt, sofort dieselben hervorzurufen suchen. Am einfachsten geschieht dieses durch mässigen Druck mit der flachen Hand vorn auf die Brust oder auf den Bauch, so dass dadurch das Zwerchfell nach oben unter die Rippen hinauf gedrängt wird. Durch diesen Druck wird zunächst die Exspirationsbewegung mechanisch noch etwas fortgesetzt, dann aber mit aufhörendem Drucke eben so mechanisch die Inspirationsbewegung eingeleitet, welche dann im günstigen Falle sofort von den Muskeln activ wieder aufgenommen und fortgesetzt wird. Geschieht letzteres aber nicht, so muss dieses einfache Drücken in regelmässigen Pausen, entsprechend der gewöhnlichen Frequenz der Athemzüge, so lange fortgesetzt werden, bis der Kranke von selbst regelmässig fortathmet. Bei den meisten Kranken tritt ein solcher Stillstand der Respirationsbewegungen

höchstens ein paar Male in dem ganzen Verlauf der Narkose ein, nur bei einzelnen Kranken bedarf es wiederholt, ja fast beständig solcher Impulse, wie dieses schon oben pag. 320 bemerkt worden ist.

Sind sonst keine weiteren störenden Erscheinungen von Chloroform-Einwirkung bei dem Kranken bemerkbar, der Kranke noch bei Bewusstsein, wenn auch nicht mehr vollständig, so darf man mit dem Inhalirenlassen fortfahren bis zum Eintritt vollständiger Narkose. Im andern Falle dagegen, zumal wenn der Kranke schon viel Chloroform eingeathmet hat, setzt man mit dem Inhaliren aus und verfährt, wie weiter unten (pag. 357) angegeben, bis dass alle gefahrdrohenden Zufälle und namentlich die Störungen der Respirationsbewegungen wieder beseitigt worden sind.

Der günstigste Zeitpunkt zum Beginn der Operation ist in der Regel bald nach dem Eintreten des zweiten Stadiums der Chloroformwirkung, wenn der Kranke wie in einem ruhigen Schlafe daliegt: mit ruhigem gleichmässigem Athmen, mit weichem langsamem Pulse, die Muskeln ruhig und schlaff, ein Arm etwas in die Höhe gehoben und losgelassen fällt sogleich schlaff nieder, auf leichtes Kneipen oder Einstechen einer Nadelspitze in die Haut am Rumpfe oder an den Gliedmassen keine oder nur leichte reflectorische Muskelbewegungen.

Nur bei denjenigen Operationen, bei denen eine möglichst tiefe Narkose für nothwendig erachtet wird, wie z. B. bei Staarextractionen, wartet man mit deren Beginn, bis auch die letzten Zeichen von Empfindung bei Berührung der Augenbindehaut und der Haut der Schläfengegend verschwunden sind.

Die Behauptung, dass ein zu früher Beginn der Operation, namentlich das Einschneiden bei noch nicht völlig erloschener Empfindlichkeit, gar leicht sehr nachtheilige Folgen durch heftige Aufregung oder durch Stillstand des Herzens in Folge der Erschütterung etc. hervorrufen könne, habe ich nicht bestätigt gefunden. Vielfach habe ich mit der Operation etwas früher begonnen, und wenn dann bei dem ersten Ansetzen des Messers noch eine unerwartet grosse Empfindlichkeit sich zeigte, so habe ich das Instrument eine Zeit lang ganz ruhig still gehalten, bis dass deutlichere Zeichen der eingetretenen Narkose vorlagen. War die Empfindlichkeit geringer, so fuhr ich mit der Operation fort, während gleichzeitig

die Inhalationen des Chloroforms noch bis zur vollständigen Narkose fortgesetzt wurden.

Dagegen ist es ganz richtig, dass die Narkose schwerer und später zu Stande kommt, wenn an dem zu operirenden Theile während des Inhalirens beständig herumgegriffen und so die Aufmerksamkeit des Kranken auf diesen Theil beständig rege gehalten wird etc., sei es um noch irgendwelche diagnostische Untersuchungen vorzunehmen, oder um sich von dem Fortschreiten der Abnahme der Empfindlichkeit an demselben zu überzeugen.

Stets werde aber sorgsam darauf geachtet, dass mit vollständigem Eintritt der Narkose das Inhaliren ausgesetzt wird und zwar bis dahin, dass unzweideutige Zeichen wiederkehrender Empfindung sich einstellten, worauf wieder chloroformirt wird, bis der Kranke wieder eingeschläfert ist. In dieser Weise kann ohne Nachtheil für den Kranken bis zum Schlusse der Operation fortgemacht werden, auch wenn dieselbe einen Zeitraum von ein bis zwei Stunden in Anspruch nimmt; nur bei Operationen, welche mit grossem Blutverlust verbunden sind und bei sehr erschöpften Kranken, dürfte es rathsamer sein, schliesslich kein Chloroform mehr anzuwenden. Meiner Ansicht nach erscheint es hier jedenfalls rathsamer, die von den letzten Handlungen bei der Operation, wie z. B. von Unterbindung der Blutgefässe, Anlegung der blutigen Naht etc. erwachsenden Schmerzen, den Kranken bei immerhin noch nicht vollständig wiedergekehrtem Bewusstsein empfinden zu lassen, als denselben unter diesen Umständen durch neues Chloroformiren der damit verbundenen, unverhältnissmässig grössern Gefahr auszusetzen.

Verlängerung der Chloroform-Anästhesie.

Eine beträchtliche Verlängerung der Anästhesie, so dass die Kranken nach vollendeter Operation sofort noch mehrere (2—12) Stunden ruhig fortschliefen, und dann in gleicher Weise wie aus einer kurz dauernden Narkose erwachten, ist in einigen Fällen erzielt worden, in denen man (Nussbaum, Erlenmeyer) während der Chloroform-Narkose eine hypodermatische Injection von $^1/_8$—1 Gran Morphium gemacht hatte; in einem Falle (Pitha) trat auch nach einer Einspritzung von 20 Gran Extractum Belladonnae in den Mastdarm, nachdem zwei Stunden hindurch Chloroform-Inhala-

tionen ohne den beabsichtigten Erfolg angestellt waren, ein zwölfstündiger ruhiger Schlaf ein.

Trotz der diesem Verfahren gespendeten Lobsprüche und Anpreisung muss doch vor weiteren Anwendungen desselben zumal mit den grösseren Dosen von Morphium (gr. ß—1) gewarnt werden, da wohl Niemand im Voraus auch nur annähernd den Effekt der vereinigten Chloroform- und Morphiumwirkung, zumal nach vorausgegangener langdauernder Operation, wird berechnen können, und da, wenn einmal unter diesen Umständen üble Zufälle aufgetreten sind, eine erfolgreiche Behandlung und Bekämpfung derselben wohl nicht mehr gelingen dürfte. In der That ist auch schon unter den wenigen Fällen, in denen dieses Verfahren versucht worden ist, ein Todesfall vorgekommen: ein Mann, dem vor der Operation eines Nasenrachenpolypen nach eingetretener Chloroform-Narkose 1 Gran essigsaures Morphium in das Zellgewebe des rechten Arms injicirt worden war, und welcher nach vollendeter Operation so weit wieder erwacht war, dass er selbst ins Bette stieg, schlief eine Stunde lang ruhig, begann dann schnarchend zu respiriren und war, trotz aller möglichen Manövres zur Wiederbelebung, die sofort angestellt wurden, 10 Stunden später eine Leiche (Bartscher).

Unter diesen Umständen dürfte es viel rathsamer sein, wenn lang dauernde Operationen eine längere Dauer der Anästhesie wünschenswerth und rathsam erscheinen lassen, dieselbe durch wiederholte kurz dauernde Inhalationen von Chloroform als durch eine dem Chloroform hinzugefügte Morphium-Injection zu erzielen, da nur bei dem ersten Verfahren der Kranke gegen eine gar leicht schädliche combinirte Wirkung der beiden genannten Mittel gesichert erscheint.

Eben so kann ich auch der Maxime nicht beistimmen, nach Beendigung von Operationen, welche befürchten lassen, dass jetzt sich einstellende heftige Schmerzen den Kranken zu sehr quälen und so den Heilungsprocess beeinträchtigen könnten, sofort eine prophylaktische Morphium-Injection zu machen, sondern ziehe es vor zu warten, bis dass derartige Schmerzen wirklich eintreten, und suche sie dann je nach dem übrigen Befinden des Kranken durch innerliche Darreichung oder durch hypodermatische Injection von Morphium oder durch nachträglich wiederholte Chloroform-Inhalationen zu beseitigen.

Heilverfahren bei drohendem Chloroform-Tode.

Zum Schlusse ist noch das Verfahren zu erörtern, welches der Arzt einzuschlagen hat, sobald sich bei dem Chloroformirten Zufälle einstellen, welche das Herannahen eines tödtlichen Endes befürchten lassen.

Unter diesen Umständen hat der Arzt sofort

1) das Inhaliren des Chloroforms auszusetzen und nöthigenfalls auch durch Oeffnen der Fenster und Thür die chloroformhaltige Atmosphäre um den Kranken herum zu zerstreuen, wodurch zugleich auch die Ausscheidung des Chloroforms aus dem Körper des Kranken durch die Lungen befördert wird;

2) alle etwa vorhandenen schädlichen Einflüsse und Hindernisse der Athem- und Herzbewegungen schleunigst hinwegzuräumen;

3) durch Anwendung von Reizmitteln auf die an der Körperoberfläche sich ausbreitenden sensiblen Nervenverzweigungen Gehirn und verlängertes Mark aus seiner Unthätigkeit zu erwecken und zu befähigen, wieder erregend auf Herz- und Athmungsbewegungen einzuwirken;

4) die mechanische Ausführung der Respirationsbewegungen zu bewirken und zu unterhalten bis dahin, dass Gehirn und verlängertes Mark so weit wieder erwacht und erstarkt sind, dass der zur vitalen Ausführung der Respirationsbewegungen erforderliche Impuls von ihnen aus wieder in genügendem Grade erfolgt.

Die ungemein grosse Wichtigkeit dieser letzten Indication leuchtet aus den früher (pag. 337) angestellten Betrachtungen von selbst ein. Wird auch durch die wieder angeregte Herzbewegung das Blut wieder durch die Lungen hindurchgetrieben, während die Respirationsbewegungen noch fehlen, so bleibt dabei die chemische Umsetzung des Blutes in den Lungen aus, und das sauerstoffarme Blut wird alsbald das Herz dauernd unfähig machen, seine Action auszuführen. Wird dagegen der Mechanismus der Respirationsbewegungen künstlich unterhalten, so findet auch bei langsamem Umtriebe des Blutes durch die schwache Herzaction dennoch einiger chemischer Umsatz in den Lungen, d. h. Aufnahme von Sauerstoff in das Blut statt, wodurch letzteres mehr und mehr befähigt wird, erregend auf Herz und Hirn einzuwirken, und sodann

rückwärts vom Gehirn aus auf das Herz selbst so wie auf den Wiedereintritt der spontanen Respirationsbewegungen fördernd einzuwirken — der einzige Weg zur Wiederherstellung des Kranken.

Prognostisch sei hier noch erwähnt, dass wenn beim Aufhören der Respirationsbewegungen das Herz noch ziemlich kräftig agirt, so dass der Puls noch deutlich fühlbar ist, die Wiederbelebung und Rettung des Kranken durch eingeleitete künstliche Respirationsbewegungen höchst wahrscheinlich ist; dieselbe wird aber um so unwahrscheinlicher, wenn auch nicht absolut unmöglich, je schwächer schon vorher die Herzthätigkeit geworden war, der Puls unregelmässig, klein oder gar nicht mehr fühlbar.

Die Anwendung äusserer Reizmittel passt vorzüglich nur in denjenigen Fällen, welche mehr den Charakter der Ohnmacht, *Syncope*, als den der Chloroform-Apnoe an sich tragen, was man daran erkennen kann, dass zuerst der Herzschlag auffallend rasch nachgelassen und selbst ganz aufgehört hat; in diesen Fällen ist der Puls nicht mehr zu fühlen, während die Respirationsbewegungen noch einige Zeit länger, eine halbe bis ganze Minute und darüber, fortdauern.

Die unter diesen Umständen in Anwendung zu ziehenden Mittel sind die gleichen Mittel, welche bereits oben pag. 249 und 250 aufgeführt worden sind; unter ihnen sind hier als besonders wirksam hervorzuheben, das Spritzen von kaltem Wasser in das Gesicht und in die Nasenlöcher hinein, das Anschlagen nasser kalter Handtücher an Gesicht, Brust, Bauch, das starke Frottiren der Herzgrubengegend und wiederholtes starkes Schlagen auf den Rücken; befindet sich der Kranke in sitzender Stellung, so lehnt man ihn jetzt mit dem Stuhle stark nach hinten über, oder legt denselben bei längerer Fortdauer der Zufälle horizontal auf einen Tisch, Sopha, Bett, oder auf den Boden des Zimmers, lässt durch Oeffnen der Fenster frische Luft zu ihm hintreten etc. In keinem Falle darf man sich aber mit diesen Mitteln zu lange aufhalten, sondern muss stets, sobald als die Respirationsbewegungen seltener werden und aufzuhören drohen, ohne dass Zeichen bereits wiederkehrender Herzthätigkeit oder sonstige Reflexerscheinungen auf die angewandten Reizmittel eingetreten sind, sofort die künstliche Respiration in Gang setzen. Die Fortsetzung der genannten Mittel allein wäre

unter diesen Umständen ein unnöthiger und höchst gefährlicher Zeitverlust.

Unerlässlich ist es, sofort nach dem Aufhören der Respirationsbewegungen alle etwa noch vorhandenen äusseren Hemmnisse des Athmens vollständig zu beseitigen, z. B. eng anliegende Kleidungsstücke zu öffnen etc., besonders aber Sorge zu tragen dafür, dass ein ganz freier Durchgang der atmosphärischen Luft durch Mund- und Rachenhöhle hindurch bis in den Kehlkopf hinein hergestellt wird. In der Regel ist dieser Weg verschlossen, und zwar gewöhnlich durch Krampf der Hebemuskeln des Unterkiefers und der Zungenbasis, selten durch vollständige Lähmung der genannten Muskeln, und dadurch bedingtes mechanisches Zurücksinken der Zungenwurzel nebst Kehldeckel gegen die Wirbelsäule hin, wodurch der Eingang in den Kehlkopf verlegt wird. In dem letzteren Falle, bei herabhängendem Unterkiefer und offen stehendem Munde braucht man nur die Zunge an ihrer Spitze zu fassen und stark hervorzuziehen, um den Eingang in den Kehlkopf wieder frei zu machen.

Ist aber, wie es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, der Unterkiefer krampfhaft gegen den Oberkiefer angepresst, so muss derselbe gewaltsam hinabgedrückt und so der Mund weit geöffnet und dann die Zunge hervorgezogen werden. Am schnellsten lässt sich dieses in der Weise ausführen, dass man den Zeigefinger rasch zwischen den Lippen hindurch in den äussern Mundhöhlenraum hineinschiebt, ihn dann an der äussern Oberfläche des Zahnbogens ganz nach hinten gleiten lässt, und hier hinter dem letzten Backzahne des Ober- und Unterkiefers durch bohrende Bewegungen zwischen den beiden Kiefern hindurch in den innern Mundhöhlenraum hinein zwängt. Fast ohne Ausnahme ist dieses unzählige Male von mir geübte Manöver immer gelungen und hat der Kranke dem Drucke des Fingers nachgebend noch unbewusst den Mund weit aufgemacht. Sowie dieses geschieht, lässt man den Finger an der innern Fläche des Unterkiefers schräg hinabgleiten zur Basis der Zungenwurzel und zum Kehldeckel, krümmt denselben hier hakenförmig und drückt die genannten Theile von der Wirbelsäule ab in der Richtung nach vorn, wodurch der Kehlkopfseingang weit klaffend gemacht wird. Meist treten jetzt einige Schling- und Würgbewegungen ein, denen sich dann bald auch die eine oder andere tiefe, zuweilen

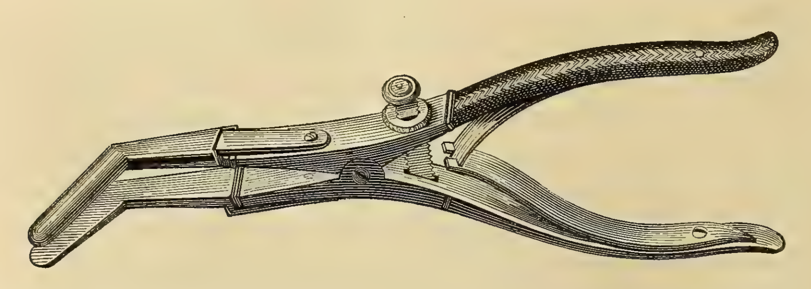
laut tönende Inspiration hinzugesellt, worauf die drohenden Erscheinungen der Erstickung verschwinden.

Erblickt man bei diesem Manöver Anhäufung von Schleim oder Blut in der Tiefe der Rachenhöhle, oder giebt sich dieselbe durch rasselnden Ton beim Athmen dem Gehör zu erkennen, so muss man sie sofort mit dem Finger oder durch Auswischen mit einem an einer Kornzange befestigten Schwämmchen entfernen.

Kann man den Finger wegen wiederkehrender krampfhafter Hebung des Unterkiefers nicht einige Zeit hindurch ruhig und ungefährdet gegen Verletzung durch die Zähne hier liegen lassen, so muss man einen Mundspiegel, den dicken hölzernen Stiel eines Instrumentes oder dergl. zwischen die Zähne schieben, während gleichzeitig die Zunge vorn an ihrer Spitze mittelst einer Kornzange oder der gefensterten Zange (Fig. 42), oder mittelst der mit einem trockenen Tuche bedeckten Finger ganz wie bei laryngoskopischen Untersuchungen gefasst und aus dem Munde eine Strecke weit hervorgezogen wird. Durch dieses Vorziehen der Zunge wird der Kehldeckel von den Giessbeckenhügeln emporgezogen und so mechanisch der Eingang in den Kehlkopf geöffnet, vielleicht dass dadurch auch reflectorisch eine Erregung der Inspirationsmuskeln bewirkt wird.

In den seltenen Fällen, in denen die Eröffnung des Mundes mittelst des Fingers nicht gelingt, weil die krampfhafte Zusammenziehung der Masseteren etc. zu stark ist, wendet man einen Mundsperrer zum Aufmachen des Mundes an, zu welchem Zwecke ich mein Polyspeculum mit den in beistehender Fig. 293 dargestellten

Fig. 293.



Ansätzen benutze. Dieselben werden geschlossen ebenfalls bis zu der vorhin erwähnten Stelle hinter dem letzten Backzahne vorge-

schoben, und an dieser Stelle oder in eine etwa vorhandene Lücke der Zahnreihe mit ihren freien Enden hineingezwängt, indem man gleichzeitig die Fassenden etwas nach aussen wendet, worauf man durch Zusammendrücken der Griffenden den Ansatz öffnet und die Zähne auseinander treibt. Schiebt man den Läufer an dem Querbalken mit Schraubengängen vor, so kann das Instrument in dem geöffneten Zustande festgestellt und so mit leichter Mühe von einem Gehülfen festgehalten werden, während der Arzt selbst das Weitere besorgt.

Auf welche Weise man auch die Wiedereröffnung des Einganges in die Luftwege erreicht haben mag, immer muss dieser Eingang so lange ununterbrochen offen gehalten werden, bis wieder spontane Inspirationsbewegungen kommen. Treten dieselben nicht sogleich von selbst ein, so müssen sie sofort durch das eine oder andere der nachher anzugebenden Verfahren hervorgerufen werden. Sicherlich haben manche Chloroform-Narkosen allein aus der Nichtbeachtung dieser Regeln ihren tödtlichen Ausgang genommen, indem man zunächst nur durch Anwendung von Reizmitteln das entfliehende Leben zu fesseln suchte, und erst nachdem dieses eine Zeitlang vergebens versucht worden war, schliesslich zu der Hülfeleistung seine Zuflucht nahm, mit welcher man den Anfang hätte machen sollen.

Die künstliche Wiederherstellung und Unterhaltung der Respirationsbewegungen, welche stets die erste Aufgabe des Arztes bildet, wo das natürliche Athmen zögert oder stockt, kann in einer doppelten Weise angestrebt werden, nämlich auf rein mechanischem Wege oder durch elektrische Reizung der betreffenden Nerven.

I. Auf mechanischem Wege geschieht dieses dadurch, dass man in regelmässigen, dem Rhythmus der Athembewegungen entsprechenden Pausen, den untern Theil des Brustkorbes und den Bauch des auf dem Rücken liegenden Kranken mittelst zweier flach aufgelegter Hände in zunehmender Stärke 1—2 Secunden hindurch zusammendrückt und dann mit dem Druck nachlässt, um nach 2—3 weiteren Secunden dieselbe Zusammendrückung zu wiederholen. Man bewirkt durch ein solches Zusammendrücken bei dem Kranken eine Exspirationsbewegung mit Austreibung eines Theiles

der in den Lungen befindlichen Luft, der mit dem Nachlassen des Druckes eine entsprechende Inspirationsbewegung folgt, welche letztere dadurch bewirkt wird, dass die Brust- und Bauchwandungen sowie die Lungen selbst in Folge ihrer Elasticität auf ihre frühere Lage und Stellung zurückgehen, welche den Mittelzustand zwischen In- und Exspiration darstellt.

Weniger zweckmässig und viel umständlicher, obschon nach demselben Mechanismus wirkend, erscheint die von Marshal Hall empfohlene Methode: derselbe legt den Kranken gerade gestreckt zuerst auf den Bauch, während leicht auf den Rücken gedrückt wird, und rollt ihn dann langsam um seine Längsachse herum, so dass er abwechselnd auf die eine oder andere Seite zu liegen kommt. Durch dieses Manöver, welches etwa 16mal in einer Minute ausgeführt wird, soll abwechselnd eine Belastung und Entlastung des Brustkorbes und Bauches und so eine Art von In- und Exspirationsbewegung in regelmässig wechselndem Rhythmus zu Stande gebracht werden. Bei Ertrunkenen ist dieses Verfahren schon mehrfach mit günstigem Erfolge in Anwendung gesetzt worden, während zur Zeit noch nicht bekannt ist, dass ein solcher bei Chloroform-Asphyxie erzielt worden ist.

In gerade entgegengesetzter Weise wird die mechanische Respirationsbewegung künstlich dadurch hergestellt, dass man (ebenfalls in rhythmischen Intervallen) Luft mit mässiger Gewalt durch Einblasen in die Lungen hineintreibt, so dass diese nebst den sie umgebenden Brustwandungen etwas ausgedehnt werden. Mit dem Aufhören des Lufteintreibens sinken Lungen und Brustwandungen in Folge ihrer Elasticität jedes Mal sofort auf den frühern Stand zurück, drängen die eingetriebene Luft wieder hinaus und bewirken so eine Exspirationsbewegung, welche auf die künstlich gemachte Inspiration folgt. Durch Drücken mit der Hand auf Brust und Bauch kann diese Exspirationsbewegung noch ergiebiger gemacht werden.

Ein solches Einblasen geschieht am schnellsten und einfachsten dadurch, dass der Arzt dem Kranken von Mund zu Mund Luft einbläst. Allein soll die so eingeblasene Luft wirklich in die Lungen eindringen, so muss der Kehlkopf von aussen her gegen die Wirbelsäule angedrängt und die Nasenlöcher gleichfalls von aussen zusammen-

gedrückt werden, damit die in die Rachenhöhle getriebene Luft weder durch die Speiseröhre in den Magen gelangen, noch durch Schlundkopf und Nasenhöhle nach aussen entweichen kann. Ein anderer ungünstiger Umstand ist dabei noch der, dass die eingeblasene Luft, weil aus den Lungen des Arztes ausgeathmet, weniger Sauerstoff und mehr Kohlensäure als die atmosphärische Luft enthält, und somit zur Erregung und Erhaltung des chemischen Processes in die Lungen des Kranken weit weniger befähigt erscheint.

Man hat deshalb in diesen Fällen einen elastischen Katheter oder eine silberne Röhre (männlichen Katheter) von gehöriger Weite und Biegung durch die Mundrachenhöhle und Kehlkopfhöhle hindurch bis in die Luftröhre hinein geführt [ein Catheterismus laryngis et tracheae, der sich hier bei der Unempfindlichkeit des Kehlkopfs ganz leicht ausführen lässt], und dann mittelst eines auf das äussere Ende dieser Röhren aufgesteckten kleinen Blasebalges Luft eingeblasen. Bei diesem Blasen entweicht freilich ein grosser Theil der eingetriebenen Luft wieder rückwärts durch den Kehlkopf nach aussen, da die Kehlkopfswandungen sich nicht so fest um die eingelegte Röhre herum anlegen, um dieses zu verhindern. Indessen dringt doch immerhin genug Luft in die Lungen ein, zumal wenn man eine möglichst dicke, dem muthmaasslichen Lumen des Kehlkopfes entsprechende Röhre genommen hat. Andererseits läuft man aber auch keine Gefahr, durch zu gewaltsames Einpressen von Luft in die Lungen Zerreissungen der feinen Lungenbläschen mit ihren Folgen zu bewirken.

Für den Fall, dass durch zu festen Verschluss des Mundes in Folge tetanischen Krampfes der Masseteren, die Einführung einer Röhre durch den Mund in den Kehlkopf nicht gelingen sollte, hat man ungesäumt die künstliche Eröffnung der Luftröhre am Halse, die Tracheotomie, vorzunehmen und durch die neu angelegte Oeffnung eine möglichst grosse Canüle einzuführen, welche ebenfalls mit einem Blasebalge behufs des Lufteinblasens in Verbindung gesetzt wird.

Erwähnt sei hier noch, dass wenn zufällig in der Nähe Sauerstoffgas vorhanden sein sollte, es sehr zweckmässig sein würde, von diesem dem Kranken einzublasen. Dieses Sauerstoffgas könnte rein für sich allein abwechselnd mit atmosphärischer Luft einge-

blasen werden, oder gemischt mit atmosphärischer Luft. Das Einblasen selbst hätte in der Weise zu geschehen, dass an die mit Sauerstoffgas gefüllte Blase ein Schlauch angebunden wird, an dessen anderem Ende die zur Einführung in die Luftröhre bestimmte Canüle oder Katheter befestigt ist, worauf man durch Druck auf die Blase mit der Hand deren Inhalt allmälig und in Pausen in die Luftröhre hinein entleert.

II. Der andere Weg zur Wiederherstellung der Respirationsbewegungen besteht in der Reizung des Zwerchfells und der übrigen Inspirationsmuskeln durch rhythmische Faradisation der Nervi phrenici und der übrigen aus dem Plexus cervicalis und brachialis zu diesen Muskeln sich begebenden Nerven. Es ist dieses an die Stelle der frühern ganz roh experimentellen Anwendung der Elektricität getretene Verfahren bis jetzt zwar erst in einer sehr kleinen Anzahl der hier in Rede stehenden und verwandter Fälle, wie bei Scheintod durch Kohlendunst, Leuchtgas etc. von Ziemssen, Friedberg, Mosler, Pernice, M. Meyer u. A. angewandt worden, allein die dabei erzielten Erfolge in Verbindung mit den bei Versuchen an Thieren gewonnenen Resultaten sind der Art, dass sie aufs dringendste zu häufigerer Anwendung desselben auffordern. In allen Fällen dieser Art, in welchen durch Beschränkung und Sistirung der Respirationsbewegungen das Leben unmittelbar bedroht erscheint, lässt dieses Verfahren mit grösserer Zuversicht auf einen schnellen günstigen Erfolg hoffen, als jedes andere zu dem gleichen Zwecke anwendbare Mittel. Zudem ist seine Anwendung höchst einfach und leicht, vorausgesetzt, dass sich in der Nähe ein brauchbarer Inductions-Apparat, wie z. B. der kleine oder grosse transportable Inductions-Apparat von E. Stöhrer, der Schlitten-Apparat von Dubois Reymond befindet, der gegenwärtig wohl in keiner gut eingerichteten Krankenanstalt mehr fehlen darf.

Nach der Vorschrift von Ziemssen, welcher sich um diesen Gegenstand besonderes Verdienst erworben hat, und dessen Werke über Elektricität das Nachstehende entnommen ist, wird der elektrische Strom am besten mittelst zweier fester stabförmiger Elektroden applicirt, welche in grosse Knöpfe enden, die mit einer zolldicken Schicht von feinem Badeschwamm umwickelt sind. Ziemssen

giebt diesen grossen Schwammkappen den Vorzug vor den feinen Elektroden, weil er für die künstliche Respiration die isolirte Faradisirung der Nervi phrenici nicht für ausreichend hält, vielmehr auch deren motorische Genossen für die Inspiration mit in den Kreis gezogen wissen will, überdies auch die Erregung der Nervi phrenici mit grossen Schwammkappen von ganz Ungeübten ausgeführt werden kann, während die isolirte Erregung dieser Nerven nur dem Geübten gelingt.

Beide Elektroden werden, nachdem ihre Schwämme in warmem Wasser hinreichend durchfeuchtet sind und die Intensität des Stromes an der eigenen Hand geprüft ist — es müssen kräftige Contractionen der Daumenballenmuskeln dadurch hervorgerufen werden — zu beiden Seiten des Halses des Kranken am äussern Rande des M. sternocleidomastoideus über dem untern Ende des M. scalenus anticus fest aufgesetzt und in etwas schräger Richtung medianwärts gegen die Wirbelsäule hin angedrückt, so dass dabei auf beiden Seiten der M. sternocleidomastoideus durch die dort aufgesetzte Elektrode etwas nach der Mittellinie hin gedrängt wird.

Auf diese Weise ist man sicher, nicht nur die Nervi phrenici zu reizen, sondern auch in Folge der grossen Ausdehnung der Berührungsfläche Contractionen von Inspirationsmuskeln zu erhalten, welche entweder von dem eintretenden Strome unmittelbar getroffen werden (M. scalenus anticus und sternocleidomastoideus) oder deren Nerven in den Bereich des Stromes fallen. Zu den letzteren gehören die Mm. cucullaris, levator scapulae und scalenus medius, welche Muskeln ihre Nerven aus dem Plexus cervicalis bekommen und die Mm. pectoralis major und minor, scalenus medius, rhomboideus major und minor, serratus anticus major und serratus posticus superior, welche von den aus dem Plexus brachialis kommenden Nervi thoracici anteriores, posteriores und laterales versorgt werden.

Während der Application der Elektroden lässt man durch Gehülfen den Kopf, die Schultern und die Oberarme des Kranken fixiren, theils damit die auxiliären Inspirationsmuskeln, besonders der M. serratus anticus major und die Mm. pectorales energisch am Thorax angreifen können, theils damit die störenden Bewegungen der oberen Extremitäten verhütet werden, welche durch die Reizung

derjenigen motorischen Zweige des Plexus brachialis hervorgerufen werden, welche zur Schulter und zum Oberarme gehen.

Macht man den Versuch an einem Gesunden, so giebt sich die Reizung der Nervi phrenici etc. sofort durch eine kräftige Contraction des Zwerchfells mit Vorwölbung des Bauches, sowie durch gleichzeitige starke Emporhebung des Brustkorbes kund, während die Luft mit einem lauten, schluchzenden oder zischenden Geräusche durch den Mund etc. in die Luftröhre und Lungen eingezogen wird.

Die Dauer der einzelnen Reizung sei die einer ruhigen tiefen Inspiration, d. h. etwa zwei Secunden. Eintretende Exspiration kann man durch einen Gehülfen unterstützen lassen, welcher mit den flachen Händen die Bauchwand von unten nach oben in die Höhe drängt.

Sieht man von der Faradisirung bei den ersten Reizungen keinen Effekt, d. h. keine Inspirationsbewegungen eintreten, so steigere man die Stromstärke, was ohne alle Gefahr geschehen kann und um so nothwendiger ist, als die Irritabilität der Athmungsnerven in schweren Asphyxien sehr bald erheblich sinkt. Ist die Erregbarkeit der Nerven für den Inductionsstrom bereits erloschen oder nahe am Erlöschen, so soll man noch den constanten Strom in Anwendung ziehen, in Anbetracht der erfrischenden Einwirkung desselben auf ermüdete, für andere Reize unerregbar gewordene Nerven.

Immer ist es nothwendig, nach einer Anzahl von Reizungen eine Pause eintreten zu lassen, um zu beobachten, ob die spontanen Inspirationen wieder in Gang kommen. Je nach der Beschaffenheit der eintretenden natürlichen Athembewegungen hat man die Dauer der Pause bis zum Wiederbeginn der Reizungen zu bestimmen.

Eben so muss auch eine Pause gemacht werden, wenn Husten eintritt, was nach den ersten Reizungen, wenn Secret in den Luftwegen angesammelt ist, zu geschehen pflegt und als eine günstige Erscheinung anzusehen ist, insofern der Husten die Wiederkehr der Reizempfänglichkeit der Bronchial- und Laryngealschleimhaut anzeigt und überdies tiefe Inspirationen mit sich bringt.

Ist nach dem Aufhören des Hustens die Respiration noch ungenügend, oder geräth sie wieder ins Stocken, so wird mit der Reizung der Nervi phrenici wieder begonnen, und damit in entsprechenden

Absätzen so lange (nöthigenfalls mehrere Stunden hindurch) fortgefahren, bis die Respiration vollständig wieder in ihren natürlichen Gang zurückgekehrt und damit die drohende Lebensgefahr abgewendet ist.

2. Schwefeläther.

Nach der ausführlichen Darstellung der Anwendungs- und Wirkungsweise des Chloroforms ist eine um so kürzere Erörterung des Aethers gestattet, in welcher dasjenige, was von diesen beiden Stoffen gilt, übergangen und nur das näher hervorgehoben wird, wodurch sich Anwendungsweise und Wirkung des Aethers von der des Chloroforms unterscheiden.

Man benutzt zum Inhaliren nicht den gewöhnlichen Aether der Officinen, sondern einen möglichst gereinigten, von Wasser und Alkohol freien Aether, *Éther rectifié à éthériser* der Franzosen, der ein spez. Gewicht von 65—66 Grad besitzt. Da dieser Aether äusserst leicht entzündbar und brennbar ist, so hat man sich zu hüten, ein brennendes Licht in die unmittelbare Nähe des geöffneten Aetherbehälters oder in die von dem Inhalations-Apparate in grosser Menge ausströmenden Aetherdämpfe zu bringen.

In Folge der überaus grossen Flüchtigkeit des Aethers kann man denselben nicht so einfach wie das Chloroform mittelst einer blossen Compresse zur Inhalation verwenden, sondern man bedarf dazu eines besondern Apparates, welcher so eingerichtet sein muss, dass er stets eine grössere Menge flüssigen Aethers enthält, von welchem sich die zum Einathmen bestimmten Aetherdämpfe erheben, da sonst ein fast beständiges Nachgiessen nöthig sein würde. Dementsprechend wird auch von dem Aether eine viel grössere Menge als von dem Chloroform verbraucht.

Der am meisten zur Aetherinhalation gebrauchte Apparat (s. Fig. 294) besteht zunächst aus einem niedrigen Glasgefäss mit breitem Boden und 2—3 Cmtr. weiter Mündung des Halses, in welches der flüssige Aether und eine Anzahl kleiner Schwammstückchen hineingethan werden, letztere nur zu dem Zwecke, die verdampfende Oberfläche des Aethers zu vergrössern. Die Mündung dieses Glasgefässes wird durch einen Kork fest verschlossen, in welchen zwei Röhren von Horn luftdicht eingelassen sind. Die



Fig. 294*. Fig. 294.

eine dieser beiden Röhren reicht innen bis auf den Boden des Glasgefässes und endigt einige Centimeter oberhalb des Korkes mit einer trichterförmigen Erweiterung, unterhalb welcher sich ein durchbohrter Hahnen befindet, durch dessen Drehung diese Röhre geöffnet oder geschlossen werden kann. Die andere kürzere Röhre, welche mit ihrem untern Ende nur bis in den obersten Theil des Glasgefässes hineinreicht, ist an ihrem äussern freien Theile luftdicht mit einem elastischen Schlauch von etwa 1 Fuss Länge verbunden, an dessen anderes Ende das zweite Hauptstück des Apparates angesetzt ist. Dasselbe besteht aus einer ausgehöhlten ovalen Platte von Holz oder Horn etc., welche sich mit ihrem freien Rande rings um den geöffneten Mund herum überall genau anlegen lässt, und aus einer kurzen Röhre, welche mit ihrem einen Ende in die Mitte der erwähnten Platte fest eingelassen ist, mit dem andern Ende luftdicht mit dem Schlauche verbunden ist. Sie enthält zwei Klappenventile, von denen das dem Schlauche zunächst liegende in der Richtung von dem Apparate nach dem Munde hin (bei der Inspiration) sich öffnet, und umgekehrt bei der Exspiration sich schliesst, während das andere auf der obern Fläche der Röhre liegende Klappenventil durch die bei der Exspiration aus dem Munde des Kranken dringende Luft gehoben und geöffnet wird, während zugleich das erstere Ventil durch denselben Luftstrom geschlossen wird. Wird das Mundstück an dem geöffneten Mund des Kranken

angesetzt, so wird beim Einathmen die atmosphärische Luft durch die mit dem Trichter versehene geöffnete Röhre in das Glasgefäss eingezogen und zwar so, dass sie durch den daselbst befindlichen flüssigen Aether hindurchstreichen muss, sie mischt sich in dem obern Theile des Gefässes reichlich mit Aetherdämpfen, und dringt so durch den Schlauch und das Ansatzstück in den Mund und in die Respirationswege des Kranken ein. Beim Ausathmen wird sofort durch die ausströmende Luft das erste Ventil geschlossen, das zweite Ventil geöffnet, und so der ausgeathmeten Luft der kürzeste Ausweg nach aussen eröffnet.

Damit der Kranke bei dem nur auf den Mund aufgesetzten Apparate nicht durch die Nase athme, wird letztere durch eine auf die beiden Nasenflügel aufgesetzte kleine federnde Klammer (Fig. 294 *) geschlossen, welche an ihren beiden freien breiteren Enden mit einem kleinen Polster versehen ist.

Für viele Menschen, die gewohnt sind, nur durch die Nase zu athmen, ist dieses Einathmen durch den Mund so sehr unbequem, dass es öfters einer längeren Vorübung bedarf, bis dass sie sich gewöhnt haben, bei verschlossener Nase ruhig und gleichmässig durch den geöffneten Mund fortzuathmen.

Ich habe daher diesen Apparat in folgender Weise abgeändert, welcher dem Kranken gestattet, nach Belieben durch Mund oder Nase zu athmen (Fig. 295). Als Aetherbehälter dient ein kleines Gläschen, welches 2—3 Unzen Aether fassen kann, und eine Mündung von 3—4 Cmtr. Weite besitzt, die durch einen doppelt durchbohrten Kork geschlossen wird, durch den zwei Glasröhren je von 1 Cmtr. Weite aber von verschiedener Länge hindurchgesteckt sind; beide Glasröhren ragen 3 Cmtr. aussen über den Kork in die Höhe, während nach unten zu die kurze Röhre nur bis dicht unter den Kork und die andere lange Röhre bis auf den Boden des Glases hinabreicht. Auf das freie Ende der kurzen Glasröhre wird ein 20—30 Cmtr. langer dickwandiger Kautschuckschlauch aufgesteckt, welcher mit seinem andern Ende auf das entsprechende Ende des aus Neusilber gefertigten Athmungsstückes geschoben wird.

Letzteres besteht aus zwei Abtheilungen, einem Mundtheile und einem Ventiltheile, von denen der erstere die gleiche Form wie mein Chloroform-Apparat (Fig. 291) besitzt, aber statt der

Fig. 295.

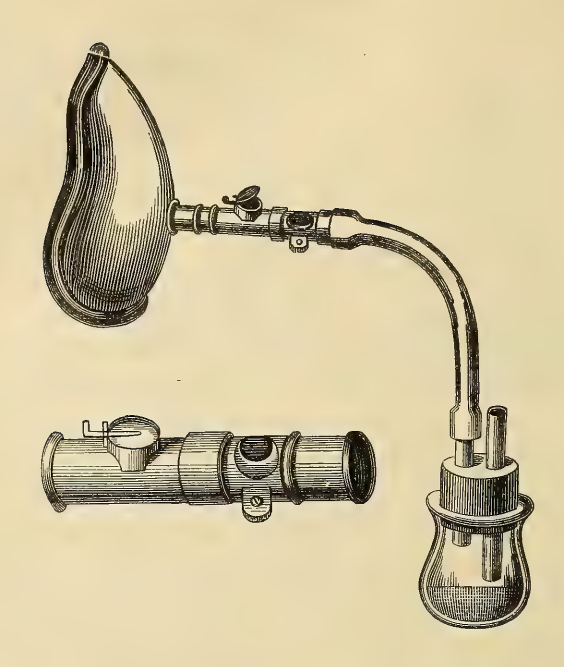


Fig. 295 *.

vielen Oeffnungen nur eine einzige von 10 Mmtr. Weite, welche unmittelbar in eine 2 Cmtr. lange Röhre von der gleichen Weite übergeht, die zum Aufstecken des Ventiltheiles bestimmt ist. Letzterer enthält, wie Fig. 294 * in natürlicher Grösse zeigt, auf seiner oberen Fläche eine horizontal liegende Exspirationsklappe und in seinem Innern eine vertikal hängende Inspirationsklappe, und ausserdem noch und zwar ganz nach vorn zu, eine grosse runde Oeffnung, welche durch Drehung eines an dieser Stelle umgelegten Schieberinges nach Belieben verschlossen und geöffnet werden kann, letzteres je nachdem die in diesem Ringe befindliche Oeffnung gänzlich oder nur zum Theil (wie es in der nebenstehenden Abbildung dargestellt ist), über jene Oeffnung geschoben wird.

Dieser Apparat, welcher zunächst zum Inhaliren von Aether bestimmt ist, eben so gut aber auch zum Einathmen von Chloroform und jeder andern ähnlichen Flüssigkeit benutzt werden kann, gewährt durch die letzterwähnte Vorrichtung den Vortheil, dass der Kranke, wenn er durch denselben bei unbedeckter Oeffnung des

Ventiltheiles zu athmen anfängt, eben durch diese Oeffnung nur atmosphärische Luft einathmet und erst nach und nach Luft mit einer allmälig zunehmenden Menge Aether- oder Chloroformdampf gemengt, je nachdem man durch Drehen des Schieberinges die Oeffnung in dem Ventiltheile allmälig verschliesst. Sobald als diese Oeffnung gänzlich verschlossen ist, muss alle von dem Kranken eingeathmete Luft den Weg durch die lange Glasröhre und den Aetherbehälter machen und bei ihrem Durchgange durch den letztern mit einer vollkommen hinreichenden Menge Aether- oder Chloroformdampf sich mengen. Diese allmälige Beimengung der verdampfenden anästhesirenden Flüssigkeit zu der eingeathmeten Luft ist bei dem Aether noch viel wichtiger als bei dem Chloroform, da das erste Eindringen des Aetherdampfes in die Respirationswege stets einen sehr unangenehmen, stark zu Husten reizenden Eindruck macht.

Ausserdem kann man die Menge des der atmosphärischen Luft sich beimengenden Aetherdampfes noch dadurch reguliren, beziehungsweise vermindern, dass man die lange Glasröhre nicht bis auf den Boden des Glasgefässes reichen lässt, sondern nur bis nahe an (siehe die Abbildung) oder nur eine kurze Strecke weit in den flüssigen Aether hinein vorschiebt, eben so auch dadurch, dass man während des Athmens die Oeffnung am Ventiltheile des Apparates in verschiedenem Grade offen lässt.

Ein weiterer Vortheil dieses Apparates ist, dass er eine genaue Controle nicht nur des Rhythmus, sondern auch der Energie der Respirationsbewegungen gestattet, erkennbar sowohl an dem Heben der Klappe des Exspirations-Ventiles, als an der Bewegung der Flüssigkeit in dem Glase von der durch die lange Glasröhre bei jedem Athemzuge eindringenden Luft.

Endlich ist auch bei diesem Apparate der Verbrauch von Aether oder Chloroform auf das Minimum beschränkt, da bei dessen Anwendung nur ganz wenig mehr von diesen Stoffen verdampft, als was davon beim Ausathmen wieder aus dem Munde zurückgestossen wird.

Bei Anwendung dieses Apparates, dessen Glasbehälter höchstens bis zur halben Höhe mit Aether gefüllt sein darf, hat man nur darauf zu achten, dass der Rand des Mundstückes sich überall genau an die Umgebung des Mundes und an die Nase an-

legt, und dass das Exspirations-Ventil eine solche Lage hat, dass es sich selbst überlassen sofort stets zufällt.

Im Uebrigen gelten für das Einathmen des Aethers dieselben Regeln und Vorschriften, welche bei dem Chloroform angegeben worden sind.

Der erste Eindruck, welchen die Aetherdämpfe beim Einathmen auf die Schleimhaut des Respirationstractus machen, ist, wie vorhin erwähnt, ein viel unangenehmerer als der vom Chloroform, so dass die meisten Kranken vielfach davon zurückschrecken und sich erst nach mehreren Versuchen zu einem gleichmässigen ruhigen Einathmen verstehen. Der Aether bewirkt nämlich ein lebhaftes Stechen und Kratzen im Schlunde und starke Reizung der Laryngeal-, Tracheal- und Bronchialschleimhaut, so dass nicht blos einzelne heftige Hustenstösse, sondern wirklich längere Hustenanfälle erfolgen und eine deutliche Reizung der Schleimhaut mit Röthung und vermehrter Schleimabsonderung sich einstellt. Bei einzelnen Kranken will man sogar in Folge dieser Reizung Bluthusten beobachtet haben.

Nach Ueberwindung dieses ersten Eindruckes der Aether-Inhalationen treten die übrigen Erscheinungen in der gleichen Weise wie bei den Chloroform-Inhalationen ein, nur dass sich bei dem Aether das Stadium der Aufregung durchschnittlich etwas länger als bei dem Chloroform hinauszieht, und zwar, wie es scheint, um so länger, je mehr Alkohol der Aether beigemengt enthält. Eintritt des Aetherschlafes meist nach 4—8 Minuten, selten noch später.

Bezüglich des weiteren Verlaufes der Aetherisation lassen sich zwischen der Aether- und Chloroformwirkung durchaus keine durchgreifenden Verschiedenheiten und Abweichungen auffinden von dem, was oben (pag. 314 u. ff.) bei dem Chloroform über die Zeit, die Reihenfolge, den Grad und die Combination der einzelnen Zufälle etc. angegeben worden ist. Nur im Allgemeinen kann man als Resultat die Beobachtung angeben, dass die Wirkung des Chloroforms rascher, energischer und andauernder als die des Aethers ist; der Chloroformschlaf tritt durchschnittlich beträchtlich früher und schneller als der Schlaf beim Aether ein, er ist ferner auch tiefer und das Erwachen erfolgt später und langsamer, als das Erwachen aus dem Aetherschlafe.

Dementsprechend liegt kein Grund vor, eine wesentlich geringere Gefahr bei Anwendung des Aethers als bei Anwendung des Chloroforms anzunehmen, und noch viel weniger Grund, dem Aether eine gänzliche Gefahrlosigkeit und dem Chloroform eine grosse Gefährlichkeit zuzusprechen. Vielmehr findet zwischen beiden Substanzen nur ein gradweiser und zwar nicht einmal sehr grosser Unterschied in der Wirkung statt, so dass das Chloroform als das rascher und kräftiger, der Aether nur als das schwächer wirkende Mittel zu bezeichnen ist.

Die Lebensgefährdung bei der Anwendung des Aethers wie des Chloroforms und aller übrigen ähnlich wirkenden anästhetischen Mittel liegt viel weniger in der Eigenthümlichkeit dieses oder jenes Mittels selbst, als vielmehr in der Anwendung dieser Mittel oder dieser Methode überhaupt. Alle diese anästhesirenden Substanzen wirken, wie dies oben (pag. 335) vom Chloroform des Nähern auseinandergesetzt worden ist, vorzugsweise auf die Centraltheile des Nervensystems ein und setzen deren Thätigkeit herab, zunächst die Thätigkeit des Gross- und Kleinhirns und dann des verlängerten Markes. In der Einwirkung auf dieses letztere Organ, sobald sie einen gewissen Grad überschreitet, liegt die Gefahr bei der Anwendung aller Anästhetica.

Insofern nun das Chloroform überhaupt rascher als der Aether wirkt, und seine Einwirkung somit schneller von dem Grosshirn und Kleinhirn auf das verlängerte Mark ausdehnen und hier in kürzerer Zeit zu einem höheren Grade steigern kann, insofern muss auch bei dem Chloroform die Gefahr rascher als bei dem Aether herantreten; diese Gefahr wird sich bei letzterem gewissermaassen mehr langsam entwickeln, und deshalb auch eher zu erkennen und eher mit Erfolg zu bekämpfen sein, als bei dem Chloroform, zumal wenn die Leitung des Inhalirens und die Ueberwachung des Kranken eine vollkommen kunstgemässe ist, aber vorhanden ist diese Gefahr auch beim Aether.

Die Erfahrung hat in der That bereits eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Todesfällen während und nach Anwendung des Aethers bei Operationen nachgewiesen, Todesfälle, welche sicherlich eben so wenig alle dem Aether zugeschrieben werden können, als dieses von den oben pag. 330 erwähnten Fällen angeblichen Chloro-

formtodes zu thun ist. Die Anzahl dieser Todesfälle ist allerdings viel kleiner, als die bei Anwendung des Chloroforms. Bedenkt man aber, wie kurz die Zeit ist, in welcher der Aether eine verbreitete Anwendung als alleiniges Mittel zur Anästhesirung gefunden hat, wie bald derselbe durch das Chloroform nahezu gänzlich verdrängt worden ist, und wie unendlich viel häufiger demnach seit dieser Zeit das Chloroform als der Aether angewandt worden, so erscheint in Anbetracht dieser so sehr verschiedenen Häufigkeit der Anwendung die Anzahl der Todesfälle nach Aether gewiss nicht kleiner, sondern im Verhältniss eher noch grösser als die Anzahl der Fälle von Chloroformtod.

Ein strenger Beweis für das Gesagte lässt sich natürlich nicht liefern, aus Gründen, welche schon oben a. a. O. bei dem Chloroform angeführt worden sind, doch dürften die nachstehenden Zahlen immerhin genügen, das vorstehende Urtheil als hinreichend begründet erscheinen zu lassen.

Kidd hat seinen an die British Association for the avancement of science 1860 erstatteten Bericht über die Ursache des Todes bei der Anwendung der Anästhetica auf 133 Todesfälle gegründet, von denen 109 auf Chloroform, 22 auf Schwefeläther und 2 auf Amylen kamen. In seinem Antwortschreiben vom Mai 1861 an das ärztliche Comité in Boston, in welcher Stadt der Aether ausschliesslich als Anästheticum angewandt wird, erhöht er die Anzahl der Todesfälle von Aether auf 36.

Bis vor Kurzem war von den Aerzten in Lyon stets die Behauptung von der absoluten Ungefährlichkeit des Aethers aufrecht erhalten worden, gegründet auf die ausschliessliche und zwar stets glückliche Anwendung desselben in Lyon. Diese Behauptung ist gestürzt worden durch einen 1867 von Laroyenne bekannt gemachten Fall von Tod durch Aether. Die auf diesen Fall hin aufgestellte Commission ermittelte alsbald, dass in Lyon, wo angeblich noch nie ein Todesfall aus dieser Ursache vorgekommen sein sollte, innerhalb 14 Jahren 7 Todesfälle incl. des eben erwähnten vorgekommen, in denen der Aether als mehr oder minder betheiligt an dem tödtlichen Ende angesehen werden musste. Die medicinische Gesellschaft musste sich schliesslich dahin aussprechen, dass allerdings auch der Aether den Tod herbeiführen könne, derselbe jedoch viel weniger gefährlich als das Chloroform sei. —

Specielle Betrachtung der Elementar-Operationen.

Der oben pag. 182 angegebenen Eintheilung gemäss zerfällt die Betrachtung der Elementar-Operationen in vier Abschnitte, entsprechend den vier Gruppen derselben, welche als Manual-, Arznei-, Instrumental- und Verband-Operationen bezeichnet worden sind.

Erste Gruppe.

Manual-Operationen.

Manual-Operationen nennt man alle diejenigen zu Heilzwecken unternommenen kunstgemässen Handwirkungen auf den kranken Körper, welche von dem Arzte nur mittelst der Hand allein, oder wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, mittelst der unbewaffneten Hand ausgeführt werden.

Abgesehen von den in rein diagnostischer Absicht vorgenommenen Manipulationen bei der Untersuchung krankhaft veränderter Körpertheile, sind es folgende therapeutische Zwecke, welche unter Umständen allein durch Anwendung der unbewaffneten Hände erreicht werden können:

1) Entfernung von Fremdkörpern, namentlich von aussen eingedrungener fester Körper, welche in Wunden oder in von aussen zugänglichen Kanälen und Höhlen stecken geblieben sind, an welche sich noch abgestossene und dadurch fremdgewor-

dene Theile des eigenen Körpers anreihen, wie abgestorbene und losgelöste Knochenstücke, sog. Sequester, bei complicirten Splitterbrüchen abgesprengte und aus allem organischen Zusammenhang getrennte Knochenfragmente etc.

2. Wiederherstellung der normalen Lage besonders solcher Körpertheile, welche durch zufällige äussere Gewalteinwirkungen aus ihrer normalen Lage gebracht worden sind, wie dieses namentlich bei Verrenkungen der Gelenke und bei Brüchen der Knochen mit Verschiebung der Bruchenden der Fall ist, an welche sich noch die Lageveränderungen von Eingeweiden bei Hernien, spontanen und traumatischen Vorfällen anschliessen.

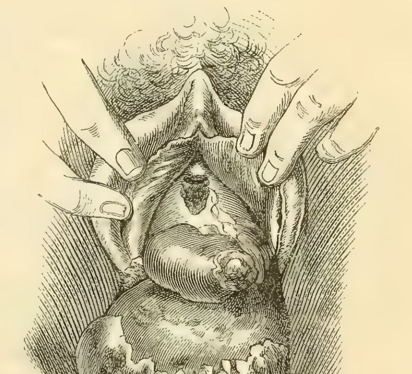
3. Unterbrechung des Blutlaufes in grossen wie in kleinen Gefässen durch Zusammendrücken des Gefässrohres mit dem Finger, sog. Digitalcompression, ein sehr wichtiges und schätzbares Mittel nicht nur bei Blutungen aus geöffneten Gefässen (s. oben pag. 241 und 261), sondern auch bei gewissen mit Erweiterung des Lumens verbundenen Erkrankungen derselben, namentlich bei vielen Aneurysmen, selten bei Phlebectasieen und Teleangiektasieen mit Erfolg benutzt.

4. Trennungen des Zusammenhanges von Geweben werden durch die blossen Finger des Arztes unter sehr verschiedenen Umständen vollzogen, von denen folgende die häufigsten und wichtigsten sind. In manchen den Fingern von aussen her zugängigen Körperhöhlen können dort vorhandene krankhafte Neubildungen, namentlich manche Nasen- und Nasenrachenpolypen, Mastdarmpolypen, Gebärmutterfibroide etc. ohne alle Instrumentalhilfe mittelst der blossen Finger durch Einbohren, Anhaken, Abreissen oder gleichsam durch Ausschälen getrennt und entfernt werden. Auch an anderen Körperstellen entstandene Geschwülste und krankhaft veränderte Organe können unter Umständen, namentlich wenn sie zuvor durch Spaltung der sie bedeckenden Haut mit dem Messer oder mittelst des Aetzmittels künstlich blosgelegt worden sind, mit den Fingern rascher und sicherer als mit dem Messer ausgetrennt werden, so die meisten Lipome im Unterhautzellgewebe, viele Balg- und Fasergeschwülste, der krankhaft entartete Hoden nach Bloslegung und Durchschneidung des Saamenstranges. Bei vielen anderen Operationen, namentlich Exstirpationen, wird ebenfalls der

Finger stellenweise zur Ergänzung des Messers bei der Trennung von Geweben benutzt.

Als Beispiel, wie weit sich Manual-Operationen ausdehnen lassen, sei hier nur ganz kurz eines Falles von Fibrom des Uterus gedacht, welches von mir bei einer 49jährigen Frau lediglich mit den Fingern ausgerottet worden ist. Dasselbe hatte in der Beckenhöhle an der vordern Fläche des Uterus zwischen diesem und der Harnblase seinen Ursprung genommen und bei zunehmender Grösse im Laufe von sechs Jahren sich allmälig gesenkt, die vordere Wand der Vagina sackförmig vor sich her drängend und wie bei der Cystocele vaginalis aus der Schaamspalte ausstülpend. Schliesslich war die Vaginalwand durch den Druck der Geschwulst durchbrochen und so der unterste Theil der Geschwulstmasse frei zu Tage getreten, worauf er sich an seiner Oberfläche mit einer stinkenden Eiter absondernden Schichte übel aussehender Granulationen bedeckte. In der beistehenden auf Drittelsgrösse reducirten Abbildung (Fig. 296) erkennt man deutlich die zackige Gränzlinie zwischen dieser Granulationsschichte und der nach oben zu die Geschwulstmasse umgebenden umgestülpten Vaginalwand. Etwas oberhalb der Mitte der vordern Geschwulstfläche bemerkt man noch eine kleinere, eiförmige Geschwulst von ungefähr 4 Cmtr. im horizontalen Längsdurchmesser, welche mit der grossen Geschwulst zusammenhängt und noch eine besondere Hervorwölbung an der ausgestülpten Vaginalwand bildet. Bei der diagnostischen Untersuchung, welche behufs der Ermittlung der Natur dieser Geschwulst und ihres Verhaltens zu den Nachbartheilen im Becken angestellt wurde, entstand an der oben erwähnten Gränze zwischen Vaginalwand und Granulationsschichte ein kleiner Querriss, welcher sich leicht durch Aufwärtsdrängen der Vaginalwand vergrössern und dann an dieser Stelle die Geschwulstmasse selbst gleichsam nackt sehen liess. Behufs der Entfernung der Geschwulst drang ich mit dem rechten Zeigfinger durch diese Lücke in das Zellgewebe ein, welches die Geschwulstmasse mit der sie umgebenden Vaginalwand verband, und trennte dasselbe, mit dem Finger immer weitere Excursionen machend, nicht nur in der ganzen Ausdehnung, in welcher die Geschwulst von der Vaginalwand umgeben war, sondern ich drang schliesslich auch bis in die Beckenhöhle zwischen Uterus und Blase empor, mit den Fingern immer dicht an der Oberfläche der Geschwulstmasse die umgebenden Gewebe abtrennend, bis ich endlich an die Ursprungsstelle der Geschwulst gelangt war, worauf dieselbe durch Drücken und Kratzen mit dem Finger neben gleichzeitigen ziehenden und drehenden

Fig. 296.



Bewegungen an dem untern freien Theile der Geschwulst von dem Uterus abgelöst ward. (Die ganze Länge der herausgetrennten kolbenförmigen Geschwulst betrug 15—16, der grösste Querdurchmesser 8—9 und der kleinste Querdurchmesser an dem obersten Ende der Geschwulst 2—3 Centimtr.) Unmittelbar nach Entfernung der Geschwulst heftige Blutung aus der Wundhöhle, durch Anlegen zweier Ligaturen, Eiswasser-Irrigationen und darauf folgende Tamponnade nur unvollständig gestillt, weshalb letztere nach kurzer Frist wieder entfernt werden musste. Zur Stillung der jetzt sehr heftigen Blutung, welche namentlich aus mehreren stark spritzenden Arterien erfolgte, wurde von dem Assistenzarzte die vordere Vaginalwand senkrecht eingeschnitten, allein die Auffindung der blutenden Gefässe gelang nicht, weshalb wieder zur Tamponade mit in Sesquichlorideisen getauchten Baumwollekugeln geschritten wurde. Auch hierauf stand die Blutung nicht, sondern erst nachdem die Tampons mit der Hand fest in die Beckenhöhle hineingedrückt wurden, welche Compression von sich ablösenden Wärterinnen acht Stunden lang ununterbrochen fortgesetzt wurde. Der bedenkliche Collapsus der Kranken, welcher auf den grossen Blutverlust folgte, ward durch fortgesetzte Anwendung von belebenden und restaurirenden Mitteln glücklich beseitigt, eben so die einige Tage darauf eintretenden peritonitischen Erscheinungen, so dass die Kranke vier Wochen nach der Operation nahezu geheilt entlassen werden konnte.

Zweite Gruppe.

Arznei - Operationen.

Wir rechnen hieher alle ärztlichen Handwirkungen, mittelst deren man Arzneistoffe auf einem andern als auf dem gewöhnlichen Wege der Einverleibung durch Mund und Magen zur Einwirkung bringen will. Ausserdem gehört hieher noch die örtliche Anwendung gewisser Imponderabilien.

In der Regel beabsichtigt man durch solche Einwirkungen an der Stelle selbst, an welcher das Arzneimittel angebracht worden ist, und in der nächsten Umgebung gewisse Veränderungen vorzugsweise in dem Bereich der Capillarcirculation und des Nutritionsherganges herbeizuführen, welche durch innerliche Anwendung von Arzneimitteln gar nicht oder nur unsicher und unvollkommen zu erzielen wären. Sodann wählt man auch diesen Weg der Einverleibung bei manchen Arzneimitteln, um allgemeine Wirkungen zu erzielen, wenn der gewöhnlich dazu benutzte Weg durch den Mund durch irgend einen Umstand verschlossen ist, wie z. B. durch krampfhafte Zusammenziehung der Hebemuskeln des Unterkiefers

bei Trismus, bei der Hydrophobie, oder durch Anschwellung dieser Gegend bei verschiedenen Anginen, oder durch Fremdkörper, welche in Schlundkopf oder Speiseröhre stecken geblieben sind etc.; oder wenn jener gewöhnliche Weg der Application mit grösseren Umständen und Unbequemlichkeiten verbunden ist, oder endlich wenn derselbe geringere Sicherheit oder einen längern Zeitaufwand bis zur Zweckerreichung in Aussicht stellt.

Die nähere Darstellung der zahlreichen hieher gehörigen Operationen lässt sich am zweckmässigsten in folgender Anordnung geben. Wir erörtern zunächst die verschiedenen Technicismen, durch welche man bezweckt, Arzneimittel auf und durch die äussere Haut hindurch zur Einwirkung zu bringen, wobei selbstverständlich von dem Pharmacodynamischen dieser Mittel ganz abgesehen wird.

Daran reiht sich eine kurze übersichtliche Darstellung der verschiedenen Arten der Arzneianwendung auf die von aussen her zugänglichen Schleimhautausbreitungen, so weit dieselben zu einer allgemeinen Betrachtung zusammengefasst werden können.

Eine besondere nähere Erörterung wird sodann den Aetzmitteln gewidmet, und zwar eben so wohl hinsichtlich ihrer Anwendungsweise, als auch ihrer Wirkungsweise, welche beide nicht wohl von einander getrennt erörtert werden können.

Unter den sog. Imponderabilien sind es nur zwei, die mittelst besonderer Technicismen zur Erreichung von Heilzwecken auf den Körper zur Einwirkung gebracht werden: die Wärme und die Elektricität.

Von der Anwendung der Wärme kann hier auch nur insoweit die Rede sein, als der Arzt höhere Grade derselben vorübergehend zu Heilzwecken auf einzelne Stellen des Körpers einwirken lässt — das Brennen in der Chirurgie, das sich ganz sachgemäss an das Aetzen unmittelbar anreiht.

Die Elektricität kommt in der Heilkunst in einer dreifachen Richtung hin zur Anwendung, man benutzt nämlich deren dynamischen, so wie deren chemischen und thermischen Effekt. Von deren Verwendung zu dem ersten Zwecke, zur Erzielung der elektro-dynamischen Wirkung wird hier jedoch Umgang

genommen, da dieselben in weit überwiegender Häufigkeit bei den der sog. innern Medicin angehörigen Krankheiten Anwendung findet und gerade in neuester Zeit eine grössere Anzahl diesen Gegenstand erschöpfend behandelnder monographischer Arbeiten erschienen sind, unter denen wir hier nur die vortrefflichen Schriften von Ziemssen und M. Meyer namentlich hervorheben wollen.

Eine um so eingehendere Betrachtung kann daher den beiden anderen Wirkungs- und Anwendungsweisen der Elektricität gewidmet werden, welche man in neuester Zeit mit dem Ausdrucke der elektro-chemischen und der elektro-thermischen Cauterisation bezeichnet und unterschieden hat. Die Darstellung der letztern, die Lehre von der Cautérisation électro-thermique, welche letztere auch kurzweg Galvanokaustik genannt und ausschliesslich zu chirurgischen Zwecken benutzt wird, schliesst sich unmittelbar an den voranstehenden Abschnitt „von dem Brennen" an, während die Lehre von der Cautérisation électro-chimique oder der sog. Elektrolyse an den Abschnitt von den Aetzmitteln sich anreiht.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Verwendungsarten des galvanischen Stromes zu chirurgischen Heilzwecken besteht, wie dieses hier gleich im Voraus kurz bemerkt werden mag, darin, dass bei der Elektrolyse der galvanische Strom selbst durch kranke Körpertheile hindurchgeleitet wird, um in denselben bestimmte Heilwirkungen zu erzielen, diese Körpertheile somit selbst als Stromleiter dienen; bei der Galvanocaustik findet dagegen ein solches Durchleiten des galvanischen Stromes durch einen Körpertheil hindurch nicht statt, vielmehr wird dieser Strom dadurch, dass man ihn in geschlossener Kette durch einen schlechten Leiter — Platinadraht — hindurchströmen lässt, nur dazu benützt, diesen Leiter glühend zu machen, welcher dann in unmittelbare Berührung mit Körpertheilen gebracht, in ganz derselben Weise auf diese Theile einwirkt, wie ein durch Feuer etc. zum Glühen gebrachter Draht.

Wir haben demnach die gesammte Lehre von den Arznei-Operationen in folgenden sechs Abschnitten zu erörtern;

I. Anwendung von Arzneimitteln auf und durch die äussere Haut hindurch.

II. Anwendung von Arzneimitteln auf die von aussen zugänglichen Schleimhäute.
III. Das Aetzen.
IV. Das Brennen.
V. Die Galvanokaustik.
VI. Die Elektrolyse.

Erster Abschnitt.

Von der Anwendung der Arzneimittel auf und durch die äussere Haut hindurch.

Die wesentliche Grundlage der äussern Haut bildet eine dicke aus fest durch einander gewebten Fasern und zahlreichen eingeflochtenen Blutgefässen und Nervenverzweigungen bestehende Gewebsschichte, welche Lederhaut, *Corium, Derma* genannt wird. Dieselbe ist an ihrer äussern Oberfläche, gegen welche hin die Blutgefässe vorzugsweise in äusserst feinen Netzgeflechten angelagert sind, mit einer dünnen, gefässlosen hornartigen Schichte, der Oberhaut, *Epidermis* überzogen, während die nach einwärts gekehrte unterste Schichte der Lederhaut in ein weitmaschiges Fasergeflecht sich umändernd ohne scharfe Gränze in das eigentliche Unterhaut-Zellgewebe übergeht, durch welches die Haut mit den tieferen Organen und Geweben des Körpers in Zusammenhang steht.

Bezüglich der Einverleibung von Arzneimitteln durch die äussere Haut sind diesen anatomischen Verhältnissen entsprechend folgende vier Fälle möglich, welche eben so viele Methoden der Arznei-Anwendung oder sog. Medication darstellen:

1) Die Arzneimittel werden auf die äussere Oberfläche der Haut applicirt und zwar sowohl auf die noch von der Oberhaut bedeckte, als auf die von derselben zuvor entblösste äussere Oberfläche des Derma — Epidermatische Methode oder Medication.

2) Die Arzneimittel werden in das Gewebe der Lederhaut, *Derma*, selber unmittelbar eingetragen — Endermatische Methode.

3) Die Arzneimittel werden durch das Gewebe des Derma hindurch in das unmittelbar darunter gelegene Unterhautzellgewebe eingebracht — Hypodermatische Methode.

4) Die Arzneimittel werden durch Haut und Unterhautzellgewebe hindurch unmittelbar in das Innere, das sog. Parenchym tiefer gelegener Organe eingebracht — Parenchymatöse Methode. Ob diese Organe aus einem soliden Gewebe bestehen, oder die Form von häutigen Säcken mit innerem Hohlraume besitzen, ist für die vorliegende Begriffsbestimmung gleichgültig.

I. Epidermatische Medication.

Zu dieser ersten Gruppe von Arznei-Operationen gehören alle diejenigen ärztlichen Handwirkungen, welche den Zweck haben, Arzneimittel auf eine einzelne Stelle der den Körper nach aussen begränzenden Haut aufzutragen, damit dieselben zunächst an der unmittelbar von ihnen berührten Stelle gewisse Veränderungen hervorrufen, und sodann je nach ihrer Beschaffenheit etc. von dieser Stelle aus ihre Wirkungen entweder nur über einen bestimmten Theil oder Bezirk des Körpers ausdehnen, oder den gesammten Körper in ihren Wirkungskreis ziehen.

Um eine solche medicamentöse Wirkung von der äussern Haut her ausüben zu können, müssen die betreffenden Arzneimittel eine bestimmte Form und Consistenz besitzen. Alle Arzneimittel, welche in ganz trockenem festem Zustande auf die unverletzte äussere Haut applicirt werden, bleiben ohne alle arzneilichen Wirkungen. Sie müssen sich entweder in einem ganz flüssigen Zustande befinden, oder sie müssen in einem sehr fein zertheilten Zustande durch Vermengung mit andern namentlich fetten Stoffen in eine Masse von weicher Consistenz umgewandelt sein, deren Abstufungen in aufsteigender Reihe als Liniment, Salbe, Paste und Pflaster in der Medicin bezeichnet werden.

Die Handwirkungen, durch welche Heilmittel in diesen Formen auf die Körperoberfläche applicirt werden, bestehen in einem einfachen Aufstreichen des Arzneimittels mit dem Finger, dem Spatel, oder in einem Aufpinseln mit einem Haar-, Borsten- oder Asbestpinsel, mit dem Bart eines Federkiels etc., oder in dem

Einreiben mit den blossen Fingerspitzen oder mit der vollen Hand (ohne oder mit Schutz der Hand gegen die Wirkung des Arzneimittels durch Anziehen eines Handschuhs, durch Einwickeln mit einer leinenen Compresse etc.), oder endlich in einem Auflegen und Aufkleben des Arzneimittels durch Andrücken und Streichen etc.

Alle diese Handwirkungen sind so einfach und leicht, dass sie mit seltenen Ausnahmen, nämlich bei sehr wirksamen Arzneien (Aetzmittel) füglich dem Kranken selbst oder dessen Angehörigen und dem Wartpersonale überlassen werden können, weshalb eine nähere Erörterung derselben hier ganz füglich unterbleiben kann.

Eine besondere Art der Application von Arzneistoffen auf die äussere Haut bildet das zuerst von Lembert und Lésieur (1824) geübte und mit dem Ausdrucke Méthode emplastro-dermique oder Méthode endermique bezeichnete Verfahren, welches in dem Auftragen von Arzneimitteln auf eine ihrer Epidermisdecke absichtlich beraubte Stelle der Cutis besteht. Dieses Verfahren wird gewöhnlich als endermatische Methode aufgeführt, indessen sehr mit Unrecht, da bei derselben das Arzneimittel durch die Hand des Arztes nur auf, aber nicht in das Gewebe der Haut eingebracht wird, wie es dem Wortlaute nach der Fall sein müsste (s. nachher pag. 388).

Die genannten Aerzte wurden zu diesem Verfahren hingeleitet durch die längst gemachte Wahrnehmung des Widerstandes, welchen die unverletzte Epidermis dem Durchgange von Flüssigkeiten entgegenstellt, die mit ihrer äusseren Oberfläche in Contact gebracht worden sind, ein Widerstand, welcher wie alle neueren sorgfältigen Forschungen lehren, ein so vollkommener ist, dass Flüssigkeiten die Epidermis gar nicht durchdringen, mithin durch die vollkommen unverletzte Epidermis hindurch gar keine Resorption von Flüssigkeiten stattfindet.

Anders ist es dagegen, wenn die Epidermis an einer Stelle der Hautoberfläche absichtlich, z. B. durch ein Blasenpflaster weggenommen worden ist. Wird jetzt ein Arzneimittel auf die nackte Papillarfläche des Derma aufgetragen, mag es als Pulver aufgestreut oder in Salbenform eingerieben werden, so kann jetzt allerdings eine Resorption erfolgen, allein wie viel von dem Mittel

und in welcher Zeit resorbirt wird und zur Wirkung gelangt, ist ganz schwankend, unsicher und nie auch nur mit einiger Sicherheit im Voraus zu bestimmen.

Durch den zur Abhebung der Epidermis angebrachten Reiz wird nämlich ein abnormer Reizungszustand in der Cutis selber hervorgerufen, mit Veränderung der Blutströmung in den sie durchziehenden Capillaren, so wie mit vermehrter und veränderter Ausscheidung von Stoffen auf die frei gelegte Oberfläche. Diese transsudirten Stoffe werden natürlich je nach ihrer Beschaffenheit die auf jene Hautfläche aufgetragenen Arzneimittel bald mehr oder minder vollständig auflösen und so zur Resorption bringen, oder sie werden, wenn sie einen reichlichen Gehalt an gerinnbaren Stoffen besitzen, den Arzneistoff durch eine gerinnende Schichte von dem Derma in entsprechendem Grade absperren oder in sich einschliessen, gleichsam abkapseln und so dessen Auflösung und Resorption mehr oder weniger beschränken und selbst ganz verhindern. Je nach der mehr oder weniger reizenden Beschaffenheit des aufgetragenen Arzneimittels selber muss dieser Reizzustand der Cutis noch in entsprechendem Grade gesteigert werden.

Ein jeder Arzt, der diese (pseudo-)endermatische Anwendung der Arzneimittel nur einige Male selber zu versuchen sich die Mühe giebt, wird sich alsbald genügend von der Unsicherheit dieser Methode überzeugen; er wird erfahren, wie sogar bei demselben Kranken auf die gleiche Dosis desselben Arzneimittels, z. B. des Morphium das eine Mal eine starke, das andere Mal eine viel schwächere Wirkung eintritt, oder sogar auch die Wirkung ganz ausbleibt, während sie ein anderes Mal nach einer viel schwächeren Dosis in unerwarteter Stärke auftritt — Umstände, welche in den obigen Andeutungen ihre hinreichende Begründung finden.

Weitere Schattenseiten dieser Methode sind sodann die Schmerzhaftigkeit derselben, indem auch abgesehen von den Schmerzen der Blasenziehung, das Aufstreuen oder das Einreiben des Arzneimittels in den blosgelegten nervenreichen Papillarkörper der Cutis und die unmittelbare Einwirkung des Mittels auf den letztern stets mit sehr lebhaften Schmerzen verbunden ist, die bei mehreren Arzneien, wie z. B. bei dem Chinin einen sehr hohen Grad erreichen,

und sehr lange andauert, indem dasselbe eine förmlich ätzende Einwirkung auf das blossliegende Gewebe ausübt.

Die Reizung, welche durch die Application des Blasenpflasters in der Haut hervorgerufen wird, kann zwar zuweilen sogar in gewissem Grade als ableitendes Mittel eine günstige Wirkung ausüben, allein andererseits unter Umständen eben so auch unangenehme und nachtheilige Folgen haben, wie denn z. B. bei manchen irritabeln Personen, besonders kindlichen und weiblichen Individuen, die leicht mögliche schädliche Nebenwirkung auf die Harnwerkzeuge bei oft wiederholter Anwendung von Blasenpflastern durchaus nicht ausser Acht gelassen werden darf.

Die (pseudo-)endermatische Methode gestattet kaum eine Anwendung in dringenden Fällen, wo eine rasche Arzneiwirkung nöthig ist, da der dazu nothwendige Vorakt der Blasenziehung immerhin eine gewisse Zeit erfordert, auch wenn dieselbe statt durch Blasenpflaster, durch Berührung der Haut mit einem heissen Gegenstande herbeigeführt wird.

Eben so unterliegt deren Anwendung auch räumlicher Beschränkung, insofern dieselbe sich nicht eignet für alle Stellen, welche dicht behaart oder von einer sehr zarten dünnen Haut bedeckt sind.

Aus diesen Umständen erklärt es sich, weshalb diese (pseudo-)endermatische Methode nur einen sehr beschränkten Eingang in die ärztliche Praxis gefunden hat. Es ist einerseits nur eine kleine Gruppe von Krankheitszuständen, fast ausschliesslich gewisse Nervenaffektionen, namentlich Neuralgieen, seltener Krämpfe und Lähmungen, bei denen man zu dieser Methode Zuflucht genommen hat, und andererseits ist die Anzahl von Arzneimitteln, die unter diesen Umständen mit Aussicht auf Erfolg in Anwendung gezogen werden können, eine eben so geringe; es sind fast nur die schon in kleinen Dosen wirksamen Alkaloide, am häufigsten noch das Morphium, viel seltener das Veratrin, Strychnin, Chinin etc. Seitdem man endlich noch die hypodermatischen Injectionen und Implantationen kennen gelernt hat, ist vollends kein Grund mehr zu einer häufigeren Benutzung dieser unsichern und langsamern Methode, und dürfte dieselbe nur noch ausnahmsweise in einzelnen Fällen als Ersatz der sonst angezeigten hypoderma-

tischen Methode angewandt werden. Als solche lassen sich diejenigen Fälle bezeichnen, in denen 1) dem Arzte der erforderliche Apparat zu jener Implantation und Injection nicht zu Gebote steht; 2) der Kranke aus übertriebener Angst und Furcht vor den Schmerzen durch das Einstechen eines Instruments, sich lieber den länger dauernden und stärkeren Schmerzen dieser Methode unterwerfen will; endlich 3) bei Kranken, welche sich so weit von ärztlicher Hülfe entfernt auf dem Lande befinden, dass sie z. B. bei eintretenden heftigen neuralgischen Anfällen zur Milderung und Abkürzung derselben den Arzt nicht zu sich kommen lassen können, und welche nur solche Leute um sich haben, denen sie die richtige Ausführung einer hypodermatischen Injection nicht wohl anvertrauen, dagegen aber die (pseudo-)endermatische Application eines Morphiumpulvers etc. getrost überlassen können.

Das Mittel, von welchem am häufigsten in dieser Weise Anwendung gemacht wird, ist das Morphium (aceticum und muriaticum) und zwar in Pulverform für sich allein oder mit ein wenig weissem Zucker gemischt, weniger gut in Salbenform. Die Dosis beträgt 1/8—1/4 Gran, kann aber allmälig bis zu einem Gran gesteigert werden, wenn man die schlafmachende Wirkung beabsichtigt; vor noch grösseren Dosen ist zu warnen, da bei der vollkommenen Ungewissheit darüber, wie viel von dem applicirten Morphium resorbirt wird, im Falle rascher vollständiger Resorption leicht unangenehme und selbst nachtheilige Folgen eintreten könnten. Von dem Veratrin wird ungefähr halb so viel als vom Morphium angewandt, und von dem Strychnium nitricum zu Anfang sogar nur ein Viertheil, 1/16—1/12 Gran, wie man denn auch bei fortgesetztem Gebrauche desselben sehr vorsichtig und nur mit Unterbrechungen in der Anwendung, um die Wirkungen genau zu überwachen, die Dosis bis zu 1/2 Gran steigern darf. Das Chinin ist wegen seiner höchst irritirenden örtlichen Wirkung bei endermatischen Anwendungen von dieser Anwendungsmethode am besten ganz auszuschliessen.

Will man diese (pseudo-)endermatische Methode benutzen, so geschieht es am zweckmässigsten in folgender Weise. Man legt zunächst auf die Stelle der Haut, welche durch die vorhandene Erkrankung zur Arzneiapplication verlangt wird, ein Blasenpflaster von

etwa 1 Zoll Durchmesser auf, ohne oder mit vorangeschickter Friction dieser Stelle mit etwas Ammoniakgeist, wodurch die Wirkung des Blasenpflasters etwas beschleunigt wird. [Statt des Emplastrum vesicatorium bedient man sich noch besser des Collodium cantharidatum, oder man setzt auf die Haut einen durch Eintauchen in heisses Wasser hinreichend erhitzten eisernen Hammer kurze Zeit auf; oder endlich man drückt einen mit ätzendem Salmiakgeist getränkten Baumwollenbausch 4—5 Minuten lang auf die gewählte Hautstelle auf und entfernt dann die abgelöste Oberhaut durch Abreiben mit weicher Leinwand.] Ist die Blase gehörig gezogen, so schneidet man sie an der einen Seite ihres Umfanges mit einer kleinen Scheere in einer Länge von mehreren Linien ein, fasst und hebt den Schnittrand der abgelösten Epidermis mittelst einer Pincette in die Höhe, streut das Arzneimittel auf die mittlere Parthie der entblössten Cutisfläche auf und legt dann die Epidermis nieder, so dass sie die wunde Hautfläche nebst dem darauf liegenden Arzneimittel vollständig wieder zudeckt. Zur Beförderung der Auflösung und Resorption des Arzneimittels ist es ganz zweckmässig, dasselbe, nachdem es aufgestreut ist, mit einem Tropfen reinen Wassers zu befeuchten.

Ein weiterer Verband ist nicht nöthig, es sei denn, dass man durch die Reibung der Kleidungsstücke an der Applicationsstelle des Arzneimittels, zumal bei unruhigen Kranken, eine Verziehung der losgelösten Epidermis etc. zu befürchten hat, in welchem Falle man über die ganze Stelle ein gut klebendes Pflaster oder ein Stückchen Wachstaffet, Wachs- oder Firnisspapier etc. legt und mittelst eines cravattenförmig zusammengelegten Tuches befestigt.

Ein solcher Verband wird auch nöthig, wenn man nach gezogener Blase die emporgehobene Epidermis gänzlich entfernt, um das Arzneimittel besser aufstreuen oder als Salbe in der ganzen Ausdehnung der Wundfläche einreiben zu können, welches Verfahren indessen dem zuerst angegebenen der grösseren Schmerzhaftigkeit wegen nachgesetzt werden muss.

Soll die endermatische Anwendung desselben Arzneimittels in kurzen Zwischenräumen wiederholt werden, so kann man dieses zwar an derselben Stelle wiederholt versuchen, indem jedes Mal zuvor die vorhandenen Krusten und sonstigen hautartigen Schichten

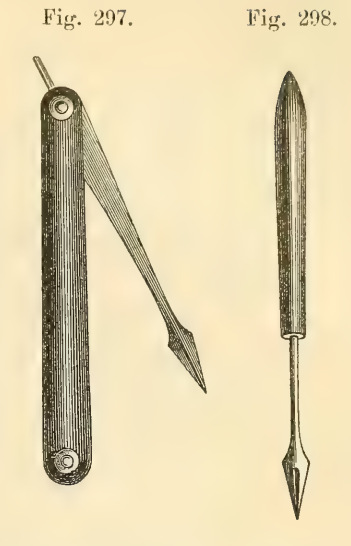
sorgfältig aufgeweicht und entfernt werden. Indessen ist der Erfolg bei dieser wiederholten Application immer ein noch unsicherer als bei der ersten Application, und wird um so weniger auf denselben zu rechnen sein, je länger die Hautstelle offen ist, weil in dem gleichen Grade die Veränderung dieser Stelle durch die inzwischen sich entwickelnde Granulation und Eiterung grösser wird. Viel zweckmässiger ist es daher, in solchen Fällen jedes Mal ein neues Blasenpflaster in nächster Nähe der alten zu legen.

Aus den gleichen Gründen ist auch, wie hier schliesslich noch kurz erwähnt werden soll, die Benutzung sog. offener Stellen der Haut oder bereits bestehender eiternder Flächen etc. zur Anwendung von Arzneimitteln zu dem hier in Rede stehenden Zwecke durchaus verwerflich. Wenn auch die Thatsache erwiesen ist, dass auf solchen Flächen Stoffe resorbirt werden können, so wissen wir doch viel zu wenig von den Bedingungen, von welchen diese Resorption abhängt, und eben so entgehen unserer Berechnung ganz die Veränderungen, welche das auf die offene Stelle gebrachte Arzneimittel durch seine Berührung mit den dort vorhandenen Secreten vor und während seiner Auflösung und Resorption erleidet, so dass von einer irgend wie begründeten Aussicht auf Erzielung bestimmter Arzneiwirkungen nie die Rede sein kann.

II. Endermatische Medication.

Abweichend von der gewöhnlich mit dieser Bezeichnung verbundenen Begriffsbestimmung (s. pag. 383) verstehen wir unter endermatischer Methode dasjenige Verfahren, bei welchem der Heilstoff mittelst eines stechenden Instrumentes in das Gewebe der Haut selber eingebracht wird, also wirklich eine Eintragung desselben *εν δερμα* stattfindet, für welches Verfahren gewöhnlich die Bezeichnung Inoculation, Impfung oder Einimpfung von Arzneikörpern gebraucht wird.

Zur Ausführung dieser zuerst von Lafargue (1836) geübten Methode der Arzneiwirkung gebraucht man am besten eine gewöhnliche Impflancette, welche (Fig. 297) in natürlicher Grösse halbgeöffnet darstellt, oder eine Impfnadel mit der gleichen Spitze wie die Impflancette oder mit einer seichten Längsfurche in


Fig. 297. Fig. 298.

der Mitte versehen, wie Fig. 298 zeigt. Alle weiteren Modificationen dieser Instrumente wie das Anbringen einer löffelförmigen Aushöhlung mit Hinzufügen eines Deckelplättchens, um eine grössere Arzneimenge aufnehmen zu können und das Abstreifen derselben bei dem Einstechen des Instruments in die Haut zu verhindern, sind vollkommen überflüssig und selbst unzweckmässig.

Der Heilstoff, welcher mittelst dieser Nadel eingebracht werden soll, muss eine flüssige oder breiige Beschaffenheit besitzen, damit die erforderliche Menge an der Nadel haften bleibt, wenn dieselbe darin eingetaucht wird; trockene pulverförmige Substanzen werden daher mit einem Tropfen Wasser, Oel oder Glycerin angefeuchtet und angerührt, so dass sie Pomadenconsistenz bekommen.

Die technische Ausführung der Inoculation ist eine höchst einfache. (S. Fig. 299.) Nachdem die mit der rechten Hand ergriffene Impfnadel durch Eintauchen etc. mit dem bestimmten Stoffe armirt ist, wird die Haut an der zur Operation bestimmten Stelle mit der linken Hand angespannt, und nun die Impfnadel flach gehalten in sehr schräger Richtung durch die Epidermis hindurch in das Gewebe der Cutis eingestossen, bis deren lanzenförmiger Theil ganz oder fast ganz unter dem Epidermisrande verschwunden ist, wobei in der Regel ein nur geringer stechender Schmerz empfunden wird. Jetzt macht man einige leichte Wendungen mit der Nadelspitze, indem man abwechselnd den einen und den anderen Rand der Lanzenspitze etwas hebt, und zieht dann die

Fig. 299.


Nadel, ihre untere dem Körper zugekehrte Fläche sanft andrückend, um den daran haftenden Arzneistoff möglichst abzustreifen, langsam aus der Wunde zurück.

Bei richtiger Ausführung dieser Operation kommt in der Mündung des kleinen Stichkanals gar kein Blut oder kaum ein kleines Blutpünktchen zum Vorschein — je mehr Blut hervorkommt, desto weniger gut ist die Operation ausgeführt und desto unsicherer oder unvollkommener deren Erfolg, da das hervorströmende Blut zu leicht den eben eingebrachten Heilstoff wieder mit sich hinausspülen kann. Dass das Nichterscheinen von Blut nicht als Beweis dafür angeführt werden kann, dass die Nadel nicht in das Gewebe der Cutis, sondern höchstens nur bis in die tiefsten Schichten des gefässlosen Rete Malpighii eingedrungen ist, geht schon daraus hervor, dass auch z. B. bei der subcutanen Durchschneidung der Achillessehne sehr oft in der Wundöffnung der Haut wie an der Messerklinge auch nicht eine Spur von Blut entdeckt werden kann.

Es bedarf keines Beweises, dass auf die angegebene Weise nur eine äusserst minimale, ihrem Gewicht nach gar nicht näher zu bestimmende Menge eines beliebigen Stoffes in den Körper eingebracht werden kann, und dass daher, wenn man eine irgend nennenswerthe Menge eines Arzneimittels durch solche Impfung einem Kranken beibringen will, die Anzahl der Impfstiche sehr beträchtlich vervielfältigt werden muss, wobei es noch immer dahingestellt bleiben muss, wie viel von dem benutzten Arzneimittel in der That zur Einwirkung gelangt. Je grösser aber die Anzahl der Impfstiche wird, desto unangenehmer muss auch dem Kranken diese Weise der Arznei-Application werden und hinter denjenigen zurückstehen, bei welchen die gleichen Zwecke durch einen einzigen Eingriff erreicht werden.

Zur Vermeidung und Umgehung einer solchen Vervielfältigung der Impfstiche könnte man nun zwar an Stellen, wo die Haut eine grössere Dicke besitzt, einen beliebig langen nur bis in das Gewebe der Haut dringenden Einschnitt machen und nach Beseitigung der Blutung in diesen Schnitt das betreffende Arzneimittel in der beabsichtigten Menge einbringen. Allein da auch hiebei die Menge des in die Säftemasse aufgenommenen Mittels nie genau genug zu bestimmen wäre, und überdies diesem ungleich schmerzhafteren und

umständlicheren Verfahren kein einziger besonderer Vorzug zugeschrieben werden kann, so können wir von dieser Ausführungsweise der hier in Rede stehenden Methode ganz Umgang nehmen.

Demnach kann der endermatischen Methode nur in denjenigen Fällen der Vorzug vor den übrigen Applicationsweisen gegeben werden, in denen schon die kleinste, eben noch übertragbare Menge eines Stoffes genügt, um die beabsichtigten Heilwirkungen erreichen zu können. Sie muss sogar die ausschliessliche Anwendungsweise sein, wenn zu besorgen steht, dass bei der Einverleibung dieses Stoffes auf dem gewöhnlichen Wege durch dessen Berührung und Wechselwirkung mit den Secreten der betreffenden Schleimhäute dessen Wirkung zweifelhaft gemacht, oder selbst ganz und gar verhindert und vernichtet wird.

Eigenschaften dieser letztern Art kommen nur äusserst wenigen Stoffen zu; es sind dieses fast ausschliesslich gewisse von dem menschlichen Körper selbst erzeugte Stoffe, welchen das Vermögen innewohnt, in einer bestimmten Weise auf einen andern lebenden menschlichen Körper übertragen in demselben einen Krankheitsprocess hervorzurufen, durch welchen wiederum der gleiche Stoff erzeugt wird, sog. Contagien und zwar fixe. Eine therapeutische Anwendung haben unter diesen fixen Contagien folgende gefunden:

Den ersten Platz in dieser Reihe nimmt die Kuhpockenlymphe oder Vaccina ein, an deren allgemein verbreitete Einimpfung, Vaccination, zum Schutze gegen die Einwirkung des flüchtigen Blattern- oder Pockencontagiums hier nur erinnert zu werden braucht. Weniger gebräuchlich, obschon in mehreren Fällen mit Erfolg ausgeführt, ist die Einimpfung der Kuhpockenlymphe vorgenommen worden bei sog. Teleangiektasieen und kleinen cavernösen Geschwülsten der Haut, um durch die dadurch hervorgerufene pustulöse Entzündung eine Verödung der bestehenden abnormen Gefässkanäle zu bewirken, so wie endlich auch noch (von M. Langenbeck) bei einigen anderen chronischen Erkrankungen der Haut: *Mentagra, Lepra vulgaris.*

An die Kuhpockenlymphe schliesst sich in zweiter Linie das syphilitische Contagium an, dessen Träger der Eiter syphilitischer Abscesse und Geschwüre ist, und dessen Einimpfung häufiger in

diagnostischer Absicht, als zu therapeutischen Zwecken — Syphilisation nach Böckh, Sperino u. A. — vorgenommen wird.

Der Vollständigkeit wegen sei hier noch drittens der Hospitalbrandjauche gedacht, deren Uebertragung durch Impfung zu Heilungen krebsiger und anderer Geschwülste durch den eingeleiteten Brandprocess empfohlen worden ist — eine Empfehlung, der wohl kaum ein einziger gewissenhafter Arzt nachzukommen sich bewogen fühlen dürfte.

Aus der Reihe der eigentlichen Arzneimittel eignen sich zu dieser Anwendungsweise noch am meisten die Alkaloide, weil sie die Aussicht gewähren, schon in sehr kleinen Gaben in die Haut eingebracht heilkräftig auf nahe unter der Haut gelegene Nerven einzuwirken. Bis jetzt ist in dieser Weise fast ausschliesslich das Morphium zur Stillung der Schmerzen bei heftigen Neuralgieen benutzt worden, doch muss diese Anwendungsweise, welche immerhin 5—10—20 Stiche längs des Laufes des afficirten Nervens erfordert, wenn sie helfen soll, entschieden der einfachen hypodermatischen Methode nachgestellt werden.

Vielleicht dürfte sich ein Vorzug für diese Methode der Impfung bei einigen anderen Alkaloiden herausstellen, die in noch viel kleinerer Dosis als das Morphium wirksam sind, wie namentlich das Strychnin, Atropin, Veratrin etc., worüber aber nur mit äusserster Vorsicht und Gewissenhaftigkeit anzustellende Versuche Entscheidung geben können.

Eine sehr beschränkte Anwendung findet die Einimpfung gewisser reizender Stoffe, wie z. B. des Oleum Crotonis, des Tartarus stibiatus etc. in der Absicht, dadurch beschränkte Entzündungen in der Haut hervorzurufen, durch welche eine Verödung teleangiektatischer Stellen zu Stande gebracht oder ableitend auf tiefer gelegene Krankheitsheerde eingewirkt werden soll.

Zum Schlusse sei der in manchen Kreisen herrschenden Sitte des sog. Tättowirens gedacht, d. h. der Sitte, Namenszüge und andere Figuren in der Haut, namentlich des Vorderarms, dadurch zu fixiren, dass gewöhnliche Nadeln in gewisse Farbstoffe getaucht, mit der äussersten Spitze in die Haut eingestossen werden, worauf beim Zurückziehen der Nadel der Farbstoff von derselben sich abstreift und in dem Hautgewebe unverändert liegen bleibt. Es hat

dieses Verfahren auch in die Heilkunst Eingang gefunden und ist von einzelnen Aerzten (Pauli, Schuh) benutzt worden, um abnorm geröthete Hautstellen durch Tättowiren mit weisser Farbe blässer, und umgekehrt um gewöhnlich gefärbter Haut, welche zur Lippenbildung benutzt worden ist, an der betreffenden Stelle zur Herstellung des Lippenrothes eine entsprechende Färbung durch Tättowiren mit rothem Farbstoffe zu verschaffen.

III. Hypodermatische Medication.

Die Arzneimittel werden durch eine mittelst stechender oder schneidender Werkzeuge in der Lederhaut, *Derma,* angelegten Oeffnung hindurch unmittelbar in das Unterhautzellgewebe eingebracht, um von diesem aus ihre Wirkungen zu entfalten. Je nachdem die Arzneimittel zu diesem Zwecke in flüssiger oder fester Form eingebracht werden, ist der Operationsbedarf und das ganze Verfahren überhaupt ein verschiedenes, und hat man dementsprechend zwei Unterarten dieser Medication zu unterscheiden, welche mit dem Ausdrucke Hypodermatische Injection und Hypodermatische Implantation bezeichnet eine gesonderte Erörterung erheischen.

A. Hypodermatische Injection.

Das gewählte Arzneimittel wird im aufgelösten flüssigen Zustande mittelst einer durch die Haut hindurch eingestossenen kleinen Spritze in das Unterhautzellgewebe eingespritzt, um so gewisse Wirkungen hervorzurufen, welche sich je nach der Natur des eingespritzten Stoffes ausschliesslich oder vorzugsweise an dem Orte der Einspritzung selber, oder an anderen mehr oder weniger weit davon entfernten Organen einstellen. In dem ersten Falle sind es vorzugsweise lokale Ernährungsstörungen, welche durch die injicirte Flüssigkeit hervorgerufen werden, im andern Falle sind es wesentliche Aenderungen in den Aeusserungen der Nerventhätigkeit, sei es der Centraltheile desselben überhaupt, oder einzelner Provinzen insbesondere.

Die Darstellung dieser ganzen Lehre wird erleichtert und deren Verständniss gefördert, wenn die beiden angedeuteten Fälle,

welche sich in Wirklichkeit nur durch die Verschiedenheit der zur Injection benutzten Stoffe von einander abgränzen, gesondert erörtert werden. Der Kürze wegen, wenn auch nicht ganz zutreffend und umfassend genug, mag es gestattet sein, diese beiden Arten als hypodermatische Injection narkotischer Mittel und nicht narkotischer oder alterirender und irritirender Mittel zu bezeichnen.

Hypodermatische Injection narkotischer Arzneimittel.

Das Verdienst, narkotische Arzneimittel in dieser Weise zuerst zur Anwendung gebracht zu haben, gebührt Al. Wood in Edinburg, welcher (1853) bei Gelegenheit der Injection von Eisenchloridsolution in ein Muttermal auf den Gedanken kam, Narcotica bei Neuralgieen in die nächste Umgebung des kranken Nerven einzuspritzen, um dadurch ausser der allgemeinen Wirkung des eingespritzten Narcoticum vielleicht noch eine directe örtliche schmerzstillende Einwirkung auf den leidenden Nerven zu erzielen. Diese Vermuthung ward alsbald durch glückliche Erfolge bestätigt, nach deren Bekanntwerdung dieses Verfahren innerhalb kurzer Zeit zahlreiche Anhänger fand, so dass dasselbe gegenwärtig schon einer sehr ausgedehnten Anwendung sich erfreut und in der That auch in den dazu geeigneten Fällen (s. nachher) nicht dringend genug zur Benutzung empfohlen werden kann.

Physiologie der Wirkungsweise.

Bei der gewöhnlichen Einverleibungsweise der Arzneien wird das in den Magen gebrachte Arzneimittel nur ausnahmsweise seiner ganzen Menge nach und in völlig unverändertem Zustande auf dem Wege der Resorption durch die Blut- und Lymphgefässe in die Blutmasse aufgenommen, indem je nach der Beschaffenheit des Mittels selbst, je nach der Menge und Beschaffenheit der gerade vorhandenen Contenta des Magens und Darmkanals, je nach dem Zustande der Magen- und Darmschleimhaut etc., ein grösserer oder kleinerer Theil des eingebrachten Mittels zersetzt und verändert und so aufgesogen wird, während der übrige Theil mit dem übrigen Darminhalte fortgeführt und nach aussen entleert wird. [Von der directen örtlichen Einwirkung des Arzneimittels auf die Magen- und Darmwandung sehen wir hier ab.]

Die in die Blutmasse aufgenommene Arzneisubstanz circulirt in und mit dem Blute durch den Körper und wird auf diesem Wege durch die Capillargefässe hindurch allmälig wieder aus dem Blute abgeschieden. Letzteres geschieht zum Theil in der Weise, dass sie als Bestandtheil der durch die Capillargefässwandungen hindurch austretenden allgemeinen Ernährungsflüssigkeit in die Gewebszwischenräume eindringt, in welchen sie mit den diese Räume begränzenden Gewebselementen in Wechselwirkung tritt, und dabei die ihr eigenthümlichen Wirkungen hervorruft, zum Theil dadurch, dass sie in die Anfänge der nach aussen mündenden Secretionsorgane übergeht und mit deren sonstigem tropfbar- oder elastisch-flüssigem Inhalte gemischt auf diesem Wege aus dem Körper ausgeschieden wird.

Bei der hypodermatischen Injection wird das Arzneimittel direct in die allgemeine Ernährungsflüssigkeit gebracht, welche die Maschenräume des Unterhautzellgewebes erfüllt, und kann hier sofort mit derselben ohne Zersetzung sich mischend unmittelbar auf die nahe gelegenen von der Parenchymflüssigkeit bespülten Gewebselemente einwirken und seine Wirkung entfalten. Zugleich muss das Mittel aber auch rasch und reichlich in die Capillaren eindringend der Blutmasse sich beimischen, und mit dieser in kürzester Frist zu den entferntesten Körpergegenden und Theilen, namentlich auch zu den Centraltheilen hingeführt werden, auf welchem Wege es in gleicher Weise seine Wirkungen ausüben muss, wie wenn es von dem Magen aus in die Blutmasse gelangt wäre. Demnach hat man bei der hypodermatischen Injection der Arzneimittel gleichfalls eine örtliche und eine entfernte oder allgemeine Wirkung zu unterscheiden.

Bezüglich der narkotischen Heilmittel ist eine solche doppelte, örtliche und allgemeine Wirkungsweise von verschiedenen Seiten her in Abrede gestellt und dagegen behauptet worden, dass die örtliche schmerzstillende Wirkung narkotischer Injectionen nur eine Theilerscheinung und Folge der allgemeinen d. h. der auf das Gehirn ausgeübten Wirkung der eingespritzten Narcotica sei. Das Irrige dieser Ansicht und zugleich der Beweis für eine örtliche die Leitungsfähigkeit der sensiblen Nerven herabstimmende Wirkung der Narcotica bei deren hypodermatischer Anwendung, wird durch folgende der Beobachtung entnommene Erfahrungssätze erwiesen:

1) Die örtliche schmerz- oder krampfstillende Wirkung solcher Injectionen wird zuweilen schon vor, ja selbst auch ohne alle sonstigen, eine allgemeine narkotische Wirkung anzeigende Zufälle beobachtet.

2) Ueberall wo es sich um Beseitigung einer einzelnen schmerzhaften Lokalaffection handelt, ist die Stelle der hypodermatischen Injection von grosser Wichtigkeit für deren Erfolg, indem letzterer um so sicherer und vollständiger eintritt, je näher dem ergriffenen Nerven das Narcoticum injicirt wird.

Am deutlichsten zeigte sich dieses in einer von Eulenburg gemachten Beobachtung, betreffend eine doppelseitige Ischias rheumatica bei einem 40jährigen, durchaus zuverlässigen Manne, wo die auf der einen Seite am Sitz des Schmerzes gemachte Injection stets auf dieser Seite eine 2—3tägige völlige Analgesie zur Folge hatte, während auf der andern Seite nach Verflüchtigung der narkotischen Wirkung die Schmerzen sofort wiederkehrten.

3) Durch hypodermatische Injection narkotischer Substanzen wird die Tastempfindung an der Stelle der Injection frühzeitiger, intensiver und nachhaltiger als an allen anderen Hautstellen herabgesetzt, wie sich dieses namentlich bei Tastversuchen an der gleichen Hautstelle der andern Körperhälfte aus der Vergrösserung des Durchmessers der Weber'schen Tastkreise ganz unzweifelhaft entnehmen lässt.

4) Ganz in Uebereinstimmung mit der vorstehenden Erfahrung steht endlich die Erfahrung, dass wenn eine derartige Injection an einer Hautstelle gemacht wird, wo dicht daneben ein sensible Nervenfaserbündel enthaltender Nervenstamm verläuft, die Tastempfindung nicht nur an der Injectionsstelle, sondern gleichzeitig auch in dem ganzen Verbreitungsbezirke der in dem betreffenden Nervenstamme enthaltenen sensiblen Faserbündel vermindert wird, in diesem Bezirke jedoch stets in geringerem Grade als an der Injectionsstelle.

Angesichts dieser Erfahrungen kann eine örtliche sedative Wirkung der hypodermatischen Injection narkotischer Mittel nicht mehr in Abrede gestellt werden, wogegen ohne Widerspruch zugegeben werden muss, dass die allgemeine Wirkung in der Regel die weit überwiegende ist.

Die Wirkungen und Folgen der hypodermatischen Injectionen lassen sich behufs näherer Betrachtung in primäre und secundäre sondern.

Unter den primären Symptomen ist es 1) der Schmerz, welcher in den Moment des Einstechens des Instruments eintritt und in der Regel sehr rasch, bald nach vollendeter Injection wieder verschwindet; nur sehr sensible Personen klagen zuweilen über ein brennendes Schmerzgefühl, welches mehrere Stunden hindurch, ja selbst den ganzen Tag lang fortdauert. Veranlasst wird dieser Schmerz theils auf mechanische Weise durch die directe Verletzung der Hautnerven bei dem Einstechen des Instruments, sowie durch die von der eingetriebenen Flüssigkeit bewirkte Ausdehnung der Haut und des Unterhautzellgewebes, theils auf mehr chemische oder dynamische Weise durch die Einwirkung dieser Flüssigkeit selbst, welche letztere sowohl von dem Mittel selbst abhängt (Morphium weniger schmerzerregend als Chinin und dieses wieder weniger schmerzhaft als Strychnin, Veratrin etc.), als von der Flüssigkeit, in welcher das Mittel aufgelöst ist; es sind z. B. rein wässerige Auflösungen immer weniger schmerzhaft als weingeistige oder ätherische Lösungen, oder mit Säuren versetzte wässerige Auflösungen. Von ganz untergeordnetem Einflusse auf die Schmerzen ist dagegen die Concentration der aufgelösten Stoffe.

2) Noch unbedeutender ist die nach dem Zurückziehen des Instruments aus der Stichöffnung erfolgende Blutung, welche sich sogar in den meisten Fällen durch den Druck eines sofort aufgesetzten Fingers ganz verhindern lässt. Etwas mehr Blutung wäre nur zu fürchten, wenn zufällig gerade eine dicht unter der Haut gelegene Vene von dem Instrument getroffen wäre, allein auch diese Blutung wird immer rasch durch Fingerdruck zu beseitigen sein.

3) Noch vor dem Zurückziehen des Instruments sieht man an der seiner Spitze entsprechenden Stelle die Haut in Form eines flachen Hügels sich erheben, welche Emporhebung durch die eingespritzte Flüssigkeit bewirkt wird, welche die nächstgelegenen Maschen des Unterhautzellgewebes anfüllt und ausdehnt; durch leichtes Drücken und Streichen mit dem Finger kann man die eingespritzte Flüssigkeit ohne Widerstand in dem Zellgewebe weiter auseinander treiben und damit diese Schwellung sofort verschwinden machen.

Die weiteren oder secundären Folgen sind theils örtliche Reactionserscheinungen, theils sog. Arzneizufälle, welche je nach der Beschaffenheit des injicirten Stoffes theils an der Stelle der Injection selbst, theils an anderen Körpertheilen beobachtet werden, und deren Zustandekommen durch den oben pag. 395 geschilderten physiologischen Vorgang vermittelt wird.

Die örtlichen Reactionserscheinungen sind in der Regel sehr gering: um einen kleinen rothen Punkt (Blutklümpchen in der Mündung des Stichkanals) erhebt sich binnen einigen Minuten, längstens ein Paar Stunden, ein schmaler roth schimmernder Hof oder eine weissliche Quaddel, ähnlich einem Brennnesselstiche, welche nach ein Paar Tagen verschwindet und ein kleines härtliches Knötchen in der Haut zurücklässt, das meist nur gefühlt, seltener als ein kleiner weisslicher Fleck gesehen werden kann.

Ausnahmsweise, bei besonderer Empfindlichkeit des Kranken oder stärker reizender Beschaffenheit der injicirten Flüssigkeit, folgt eine lebhaftere Entzündung, welche sich durch lebhaftere und andauernde Schmerzen, durch beträchtlichere Anschwellung, Röthe und Blasenbildung an der Stichstelle zu erkennen giebt. Gewöhnlich trocknet diese Blase nach einigen Tagen zu einer bräunlichen Kruste ein, während die übrigen Erscheinungen sich verlieren; seltener geht die Entzündung über in Bildung einer grösseren Eiterpustel, oder gar eines Abscesses von Erbsen- bis Haselnussgrösse, der spontan oder künstlich geöffnet bald sehr rasch heilt, bald aber auch mehrere Wochen bis zu seiner vollständigen Vernarbung bedarf.

Die zweite Gruppe der secundären Zufälle, die Arznei-Symptome, zeigen natürlich in Bezug auf Art, Zahl, Grad etc. eine grosse Mannigfaltigkeit, welche in erster Linie von der Beschaffenheit und Menge des eingespritzten Arzneimittels bedingt wird. Indem wir hier von einer Schilderung der Zufälle, welche durch die verschiedenen Aetzmittel hervorgerufen werden, als nicht hieher gehörig ganz absehen, haben wir uns hier nur mit einigen gemeinschaftlichen Verhältnissen, wie Eintrittszeit, Grad und Dauer der Zufälle dieser Mittel namentlich im Vergleich zu diesen Verhältnissen bei der gewöhnlichen Einverleibungsweise derselben Arzneimittel zu beschäftigen.

Die *Zeit des Auftretens dieser Zufälle* nach der Injection ist übereinstimmender Erfahrung zufolge viel kürzer als nach Einverleibung desselben Mittels auf dem gewöhnlichen Wege; ja bei Einspritzung grösserer Dosen starker Mittel an geeigneter Stelle vergehen oft nur wenige Minuten, ja selbst nur Secunden, bis dahin dass die ersten Arzneizufälle sich zu erkennen geben. So können schon in weniger als einer Minute nach der Einspritzung von $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ Gran Morphium muriaticum Schwere in den Gliedern, Mattigkeit, Sausen und Brennen im Kopfe, Verminderung der Puls- und Athemfrequenz unter gleichzeitiger Abnahme der in dem leidenden Theile vorhandenen Schmerzen sich einstellen, welche Zufälle bei sehr empfindlichen Personen sich zuweilen sogar bis zu völligem Ohnmachtsgefühl mit Uebelkeit und Erbrechen steigern, bis dass endlich nach Ablauf weniger Minuten vollständiger Schlaf mit laut schnarchendem Geräusche eintritt.

Bei Anwendung grosser Dosen narkotischer Stoffe an Thieren treten deren Wirkungen noch viel rascher und heftiger, fast momentan ein, wie Aehnliches auch schon bei subcutanen Injectionen am Menschen beobachtet worden ist. Man hat zwar in diesen Fällen die Schnelligkeit und Heftigkeit der Arzneiwirkung aus dem zufälligen Eindringen der Spitze der Injectionsspritze in das Lumen einer subcutanen Vene zu erklären gesucht, und soll auch die Möglichkeit dieses Vorganges nicht geläugnet werden, allein ein vollkommen genügender Beweis ist dafür noch nicht geliefert worden.

Wie viel schneller dasselbe Arzneimittel resorbirt wird, wenn man es hypodermatisch injicirt, als wenn man es durch den Magen einverleibt, lässt sich in ganz schlagender Weise durch die Verschiedenheit des Zeitraumes darthun, in welchem dieses Mittel in dem Secrete der Parotis oder in der Mundflüssigkeit überhaupt nachgewiesen werden kann. Am besten eignet sich zu einer solchen Beweisführung, weil sehr leicht und sicher nachzuweisen, das Jod in Form des Jodkalium. *Eulenburg* konnte bei Kranken, denen er $3\frac{3}{4}$ Gran Jodkalium am Halse oder an der Brust injicirt hatte, das Jodkalium schon nach 1 oder $1\frac{1}{2}$ Minuten in der Mundflüssigkeit nachweisen, nach 5 Minuten, wenn die gleiche Dosis am Unterschenkel eingespritzt war. Bei Kranken, denen die gleiche Dosis Jodkalium Morgens bei nüchternem Magen innerlich gegeben waren,

gelang der erste Nachweis des Jodkaliums in dem Speichel nie vor 20—25 Minuten.

Wie schon aus dem eben angeführten Versuche erhellt und wie sich eigentlich auch schon von vorn herein nicht anders erwarten lässt, geht übrigens die Resorption hypodermatisch injicirter Stoffe nicht an allen Stellen des Körpers in gleicher Schnelligkeit vor sich. Auf welchen Momenten jedoch diese Verschiedenheit beruht, ob auf der Menge, Grösse, Anordnung der Blutgefässcapillaren und der Lymphgefässanfänge, auf der verschiedenen Straffheit oder Lockerheit des Gefüges, auf dem grösseren oder geringeren Fettreichthume, auf der grösseren oder geringeren Menge der parenchymatösen Flüssigkeit, welche das Unterhautzellgewebe an den verschiedenen Stellen durchtränkt, oder auf welchen Momenten sonst, ist zur Zeit noch vollständig unbekannt. Im Allgemeinen scheint die Resorption in dem Unterhautzellgewebe der Schläfen- und Wangengegend, an der ganzen Vorderseite des Halses und Rumpfes, sowie an der inneren Oberfläche der Gliedmassen rascher als an dem Rücken, sowie an der Rückseite und Aussenseite der Gliedmassen vor sich zu gehen, doch kommen hievon auch öfter Abweichungen vor, welche durch die individuelle Beschaffenheit dieser Stellen oder durch den jeweiligen Zustand des Individuums etc. bedingt sein mögen.

Mit der grösseren Schnelligkeit des Eintrittes der Arzneisymptome hängt auch unmittelbar, wie eben erwähnt, deren grössere Intensität zusammen, welche sich unzweifelhaft herausstellt, wenn man die Wirkungen gleicher Dosen desselben Mittels vergleicht, die auf dem gewöhnlichen Wege durch den Magen und durch subcutane Injection beigebracht worden sind. Ein jeder Arzt kann sich sehr leicht durch einige vergleichende Versuche davon überzeugen, wenn er demselben Kranken die gleiche Dosis Morphium das eine Mal per os giebt, das andere Mal subcutan injicirt. Ihre Erklärung findet diese Erfahrung von selbst in der schnelleren und vollständigeren Resorption des mittelst subcutaner Injection einverleibten Arzneimittels.

Dagegen fällt die Dauer der Wirkung, d. h. der Zeitraum, innerhalb dessen die allgemeinen Arzneisymptome wahrgenommen werden, merklich kürzer aus als nach der Aufnahme durch den

Magen; die schmerzstillende Wirkung des bei Neuralgieen eingespritzten Narkoticum lässt zuweilen schon nach wenigen Stunden nach und kann kaum noch nach 8—12 Stunden wahrgenommen werden. Es kann dieses übrigens auch nicht wohl anders sein, wenn man erwägt, dass das betreffende Mittel seiner ganzen Menge nach in kürzester Zeit in die Blutmasse aufgenommen ist, mithin auch in kurzer Zeit daselbst umgesetzt und verbraucht werden muss, während bei der Einverleibung desselben Mittels durch den Magen, die Aufnahme desselben in die Blutmasse durch eine viel längere Zeit hindurch fortdauert, so dass also zu einer Zeit, wo die zuerst aufgenommenen Arzneipartikelchen bereits verbraucht sind, später aufgenommene noch unverbrauchte vorhanden sind, oder gar noch durch neu hinzukommende vermehrt werden.

Erwiesen wird diese verschiedene Dauer des Verweilens von Arzneien im Blute durch Versuche an Thieren, denen man durch subcutane Injection und durch Injection in den Magen Substanzen beigebracht hat, deren Gegenwart im Urin sich leicht und sicher auch bei kleinster Menge nachweisen lässt, wie namentlich Kaliumeisencyanür und Jodkalium. Diese Versuche (Eulenburg) ergaben, dass während die genannten Substanzen durch hypodermatische Injection beigebracht, nach 24 Stunden gar nicht mehr im Harn nachweisbar waren, ja schon nach 16—20 Stunden nur noch eine äusserst schwache Reaction gaben, dieselben Substanzen durch Injection in den Magen gebracht, am Ende des zweiten und dritten Tages die stärkste Reaction gaben und noch bis zur 72. Stunde nachweisbar waren.

Aehnliche Resultate ergaben auch vergleichende Versuche an Menschen, denen Jodkalium durch hypodermatische Injection und per os beigebracht worden war. Auch hier fand stets ein rascheres Verschwinden des Jods im Speichel bei subcutaner Injection als bei innerer Darreichung statt.

Die Anwendung dieser Erfahrungen auf die ärztliche Praxis s. unten.

Um den therapeutischen Werth der hypodermatischen Injection von Arzneimitteln überhaupt und von narkotischen Mitteln insbesondere für die ärztliche Praxis festzustellen, müssen wir dieselbe kurz mit den anderen Einverleibungsweisen vergleichen, wobei

wir jedoch von den nur unter besonderen Umständen noch gebräuchlichen Applicationen dieser Mittel durch Injection in Venen oder Rectum ganz absehen und nur die innerliche und endermatische Application ins Auge fassen.

A. Gegenüber der gewöhnlichen sog. innerlichen Darreichung der Arzneien bietet die hypodermatische Injection folgende Vortheile dar:

1) Die der injicirten Dosis entsprechende Allgemeinwirkung des gewählten Medikaments tritt in kürzerer Zeitfrist, sicherer und vollständiger auf, als dieses bei der innerlichen Anwendung der Fall ist, aus Gründen, welche vorhin pag. 399 ausführlich erörtert worden sind.

2) Neben der Allgemeinwirkung kann man noch unter Umständen eine günstige lokale Einwirkung auf die Theile an der Injectionsstelle erzielen, die in vielen Fällen wie namentlich bei der Behandlung von Neuralgieen, von grösserem Nutzen für den betreffenden Kranken ist, als die allgemeine Wirkung des angewandten Arzneimittels.

3) Zur Erreichung des gleichen therapeutischen Erfolges wird bei hypodermatischer Injection eine viel kleinere Arzneidosis gefordert, als bei Applikation desselben Mittels durch den Magen. Es scheint auch, dass bei lange fortgesetzter Anwendung desselben Mittels, z. B. des Morphium die Wirkung nicht so abgeschwächt wird, wie bei innerlicher Darreichung, so dass man längere Zeit hindurch mit derselben Dosis ausreichen kann und damit nicht so zu steigen braucht, wie es bei dem innerlichen Gebrauche der Fall zu sein pflegt.

4) Die Gefahr einer sog. cumulativen Arzneiwirkung fällt bei der hypodermatischen Injection weg, da, wenn man nach dem Nachlassen und Schwinden der aufgetretenen Arzneisymptome eine neue Injection desselben Mittels folgen lässt, die erste Dosis bereits vollständig wieder eliminirt ist, so dass keine Steigerung der Wirkung der zweiten Dosis durch noch nachträglich zur Wirkung gelangende Parthieen der ersten Dosis zu befürchten ist, wie dieses bei eben so rasch auf einander folgenden innerlichen Gaben leicht geschehen kann.

5) Die hypodermatische Injection gewährt den Vortheil, Arzneien

beizubringen in Fällen, in denen der Zustand des Magens und Darmkanals die gewöhnliche Anwendungsweise unzulässig und contraindicirt erscheinen lässt, sowie auch da, wo Kranke aus irgend einem Grunde (Kinder und Geisteskranke) das Einnehmen von Arzneien verweigern und nur unter Anwendung grosser physischer Gewalt dazu gezwungen werden könnten. Hierher gehören auch die gar nicht ganz seltenen Fälle, in denen gewisse Arzneien, namentlich das Morphium, innerlich gegeben nicht ertragen werden, in Folge einer sog. Idiosynkrasie, während dasselbe Mittel subcutan eingespritzt ganz gut ertragen wird.

Auf der anderen Seite sind aber auch folgende Nachtheile oder Schattenseiten der hypodermatischen Injection nicht zu übersehen:

1) Als wichtigster Punkt ist hier sofort hervorzuheben, dass sich für diese Anwendungsweise nur eine sehr kleine Anzahl von Arzneimitteln eignet, der Arzt mithin in der Wahl seiner Heilmittel auf einen sehr kleinen Kreis beschränkt ist.

2) Zur Zeit ist es noch die Neuheit und Ungewohnheit dieser Arzneianwendung, sowie die Furcht des Kranken vor dem mit dem Einstechen der Spritze verbundenen Schmerz, welche dem Arzt in der häufigeren Anwendung Schranken auferlegt: doch pflegen die letzteren sofort zu fallen bei allen Kranken, welche nur einmal die grosse schmerzstillende Kraft dieser Injectionen bei neuralgischen Affectionen an sich selbst erfahren haben, so dass diese selbst die Wiederholung der Injection dringend verlangen.

3) Dem Arzte selbst erwächst dadurch eine grössere Mühe und Zeitaufwand, indem er mit seltenen Ausnahmen nicht nur selbst die Injectionen vorzunehmen, sondern in der Regel auch den Kranken hinterher sorgfältig zu beobachten und zu überwachen hat. Da es sich bei diesen Injectionen nämlich immer um sehr stark wirkende Arzneimittel handelt, welche eine höchst sorgfältige und genaue Bestimmung der anzuwendenden Dosis erfordern, so können bei geringen Missgriffen in der Dosirung sehr leicht sofort die heftigsten Zufälle auftreten, welche die unmittelbarste und schleunigste Hilfe des Arztes erheischen. Wie viel bequemer ist es einem Kranken, zumal einem entfernt wohnenden Kranken zu verordnen, ein Morphiumpulver vor Schlafengehen zu nehmen, als

selbst zu dieser Zeit behufs der Vornahme einer solchen Injection zu dem Kranken sich hinzubegeben!

4) Endlich mag auch nicht unerwähnt bleiben, dass bei mehrfachem Gebrauch der Spritze, die Erfüllung der unerlässlichen Forderung, das Instrument stets in gutem Zustande zu erhalten, dem Arzte einen nicht gerade angenehmen Aufwand an Mühe und Zeit auferlegt.

Müssen wir nach dieser Vergleichung der hypodermatischen Injection in mehrfacher Beziehung den Vorzug vor der gewöhnlichen Einverleibung der Arzneien durch den Magen einräumen, so ist dieses noch weit mehr der Fall

B. gegenüber der (pseudo-)endermatischen Methode, indem letztere in allen Punkten dieser Injection nachgestellt werden muss, mit einziger Ausnahme vielleicht des an sich höchst geringfügigen Umstandes, dass bei ihr kein chirurgisches Instrument zur Anwendung kommt. Die pseudoendermatische Methode ist nämlich

1) viel schmerzhafter als die Injection, indem bei letzterer nur momentan ein geringer Schmerz erzeugt wird, während bei ersterer auch ganz abgesehen von den Schmerzen, welche das Blasenziehen veranlasst, das Aufstreuen und noch mehr das Einreiben der pulverförmigen Arzneimittel in die von ihrer Epidermis befreite Cutisfläche immer einen sehr lebhaften und länger andauernden brennenden Schmerz verursacht;

2) sie ist immer viel umständlicher und zeitraubender, auch wenn man die Blase in kürzester Zeit durch Applikation eines heissen Hammers oder durch Aetzammoniakflüssigkeit zieht, während bei Anwendung des gewöhnlichen Blasenpflasters der beabsichtigte Erfolg erst nach mehrstündiger Einwirkung eintritt, und nicht so gar selten auch ganz ausbleibt; wo daher ganz schnelle Arzneihilfe nöthig ist, um z. B. einen drohenden Anfall einer Neuralgie zu verhindern, passt dieses Verfahren gar nicht;

3) sie steht der hypodermatischen Injection insofern weit nach, als bei ihr die Arzneiwirkung nicht nur nach viel längerer Zeit eintritt, sondern auch der Grad derselben ein höchst unsicherer ist und durchaus nicht immer der Menge des applicirten Arzneimittels entspricht, so dass sogar bei einem und demselben Kranken eine schwache Dosis eines Arzneimittels heftige Wirkungen erzeugen

können, während ein anderes Mal eine um das 4—6fache grössere Dosis desselben Mittels ohne allen Erfolg bleibt.

Auf Grund der vorstehenden Erörterungen lassen sich nun folgende Indicationen für die hypodermatische Methode aufstellen. Dieselbe verdient der gewöhnlichen Darreichungsweise der Arzneien in folgenden Fällen vorgezogen zu werden:

1) Wenn es sich darum handelt, die Allgemeinwirkung eines Arzneimittels möglichst rasch und sicher hervorzurufen, sei es behufs rascher Beseitigung bereits vorhandener Zustände, wie z. B. gewisser gefahrdrohender Zufälle bei manchen Vergiftungen, oder nach grossen Operationen eingetretene heftige Wundschmerzen, grosse Unruhe, Muskelzuckungen namentlich in Amputationsstümpfen etc., oder sei es, um bei anfallsweise auftretenden Krankheiten einen unmittelbar bevorstehenden oder im Eintreten begriffenen Anfall zu verhüten oder abzuschneiden, wie bei Wechselfiebern, pyämischen Anfällen, Krampf- und neuralgischen Paroxysmen etc.

2) Ueberall da, wo man durch das Narcoticum vorzugsweise eine örtliche Wirkung auf gewisse der Oberfläche des Körpers nahe gelegene sensible oder auch motorische Nerven beabsichtigt, wie namentlich bei vielen Neuralgieen am Kopfe und an den Gliedmassen, bei heftigen Schmerzen krankhaft und namentlich krebsig entarteter Organe, bei Krämpfen oder Lähmungen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen etc.

3) In Fällen, in denen das angezeigte Arzneimittel in Folge häufigen oder langen innerlichen Gebrauches durch Gewöhnung die entsprechende Wirksamkeit verloren hat, oder wegen bestehender Idiosynkrasie innerlich gegeben nicht gut ertragen wird.

4) Wenn krankhafte Zustände des Magens und Darmkanals vorhanden sind, durch welche die beabsichtigte Wirkung des innerlich gegebenen Arzneimittels verhindert oder unangenehme Nebenwirkungen hervorgerufen werden können, wie z. B. Erbrechen, zumal bei Kranken und Operirten, bei denen von dem Erbrechen besonderer Nachtheil zu befürchten steht, wie dieses nach der Laparotomie, Herniotomie, Ovariotomie der Fall ist.

5) Ueberall wo die Aufnahme von Arzneien in und durch den Magen durch irgendwelche Umstände sehr erschwert oder ganz verhindert ist, wie bei heftigen Anginen mit grossen Schlingbeschwerden,

bei Stenosen der Speiseröhre oder Obturation durch steckengebliebene Fremdkörper, bei Trismus, Hydrophobie, Bewusstlosigkeit, bei manchen Geisteskranken und Kindern.

6) Endlich können auch Sparsamkeitsrücksichten eine Anzeige geben, wie namentlich bei armen Fieberkranken in Malaria-Gegenden, bei denen durch wenige Gran Chinin hypodermatisch injicirt schon der gleiche Erfolg wie sonst durch eben so viele Scrupel erzielt worden ist.

Eine weiter gehende specielle Aufzählung aller einzelnen Krankheiten, in denen diese Applicationsweise narkotischer Mittel vorgenommen werden kann, erscheint an dieser Stelle unpassend und muss den Handbüchern der Arzneimittellehre und der speciellen Therapie überlassen bleiben. Es handelt sich hier, wie schon gesagt, nicht um das Wann, sondern um das Wie der Arzneianwendung, es sollen hier nur die Umstände angegeben werden, unter denen das angezeigte Narcoticum statt auf dem gewöhnlichen Wege mit Vortheil auf hypodermatischem Wege beigebracht wird.

Operations-Bedarf.

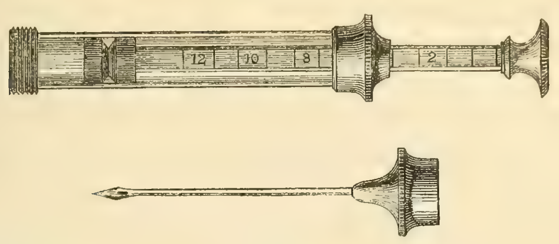
Zur hypodermatischen Injection eines narkotischen Mittels bedarf man einer geeigneten Spritze und muss das Mittel selbst in einer passenden Flüssigkeit aufgelöst sein.

Was zunächst die Spritze betrifft, so muss deren Schaft von Glas sein und eine halbe bis ganze Drachme oder 2—4 Gramm Flüssigkeit fassen; das Ansatzrohr muss möglichst dünn aber doch hinreichend fest, deshalb aus Stahl und nicht aus Gold oder Silber gefertigt sein und in eine feine scharfe Spitze auslaufen; der Kolben des Stempels muss mittelst eines weichen ledernen, in der Mitte eingezogenen und nach oben wie nach unten offenen Ringes genau schliessend gemacht sein und sich mit geringer Kraft gleichmässig bewegen lassen; an dem Stiele des Stempels (besser als an dem Spritzenschafte) muss eine Skala angebracht sein, welche bis zu einem Tropfen hinab ablesen lässt, welche Flüssigkeitsmenge bei der Fortbewegung des Stempels aus der Spritze ausgetrieben wird.

Die einfachste, wohlfeilste und gegenwärtig wohl auch in Deutschland am meisten verbreitete Spritze ist die zuerst von Leiter in Wien mit einem Beschlag von Hartkautschuck gefertigte

Spritze (Fig. 300). Sie fasst 12 Gran Flüssigkeit. Der 12kantige

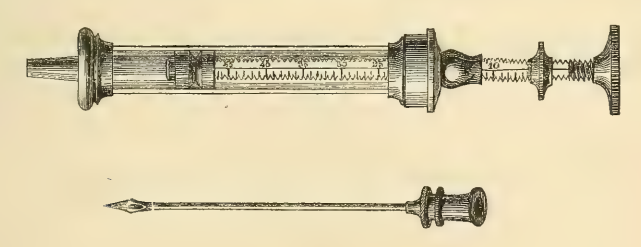
Fig. 300.



Stiel des Stempels ist mit Theilstrichen versehen, und zwar so, dass jeder Raum zwischen zwei Theilstrichen einem Gran Flüssigkeit entspricht. Die stählerne Spitze ist mit einem Schraubengewinde zum Ein- und Abschrauben in den unteren Schlussdeckel versehen, um im Falle des Verderbens leicht durch eine andere ersetzt werden zu können. Der Schlussdeckel selber ist ebenfalls zum Abschrauben eingerichtet und kann dann mit der an ihm befindlichen Nadel in den hohlen Stempel eingesenkt werden, wodurch diese Spritze leichter transportirbar und die Nadelspitze selbst gegen Beschädigungen mehr gesichert wird. Zur Aufbewahrung dient eine runde Messingbüchse oder ein kleines Etui.

Die ebenfalls sehr verbreitete Spritze von Lüer in Paris (Fig. 301) kennzeichnet sich, abgesehen davon, dass der Beschlag

Fig. 301.



aus Silber gefertigt ist, durch folgende Einrichtungen: Der untere Schlussdeckel ist nicht zum Abschrauben eingerichtet, sondern festsitzend und in der Mitte mit einem hohlen, äusserlich glatten konischen Zapfen versehen, auf welchen die 5 Centimeter lange scharfe stählerne Nadel einfach aufgesteckt wird; der Stiel des Stempels, welcher seiner ganzen Länge nach mit einem fortlaufenden Schraubengewinde versehen ist, hat auf dem Querschnitte eine plan-

convexe Form und ist auf dieser planen Fläche mit 40—50 in gleichen Entfernungen angebrachten Theilstrichen versehen, welche von 5 zu 5 mit Zahlen bezeichnet sind. An dem ausserhalb des Spritzenschaftes befindlichen Theile des Stieles ist eine Scheibe, ein sog. Läufer, angebracht, welcher durch Drehen auf jeden beliebigen Theilstrich des Stieles eingestellt werden kann und dadurch ein weiteres Eindringen oder Vorgehen des Stempels über diesen Strich durch Druck auf dessen Knopfende verhindert — eine bequeme Einrichtung, wenn man nicht den ganzen Inhalt der Spritze, sondern nur einen im Voraus bestimmten Theil desselben entleeren will.

Während bei den beiden erwähnten Spritzen die Füllung und Entleerung derselben durch einfache Schiebebewegung mittelst Zug oder Druck auf den Knopf des Stempels geschieht, wird bei einer anderen Gruppe von Spritzen die Bewegung des Stempels durch Schraubendrehung bewirkt. Unter diesen Spritzen sei hier nur die *Séringue décimale hypodermique* von *Mathieu* in Paris (Fig. 302) näher erwähnt; der Schaft dieser Spritze, welcher genau

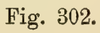
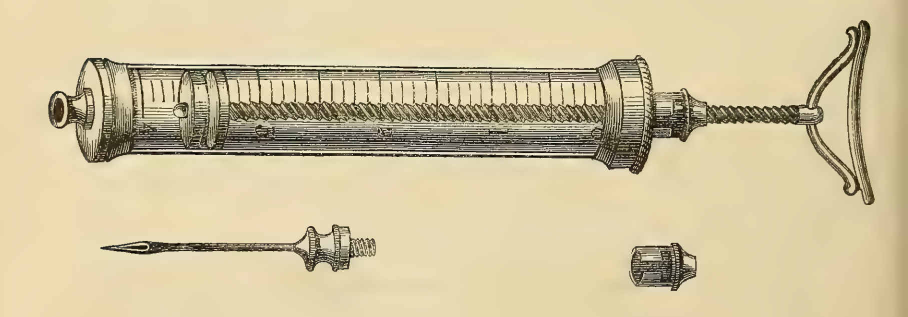


Fig. 302.



4 Grammen = 4 Cubikcentimeter Flüssigkeit fasst, ist dementsprechend mit Theilstrichen versehen, während der Stiel des Stempels mit einem fortlaufenden sehr genau gearbeiteten Schraubengewinde versehen ist, so dass jede halbe Schraubenumdrehung gerade einen Tropfen oder genau 0,05 Gramm. und somit 20 halbe oder 10 ganze Schraubenumdrehungen genau 1 Gramm Flüssigkeit austreiben. Das obere Ende des Stempels trägt behufs der leichteren Ausführung

und Abmessung der Schraubendrehung einen Querbalken. Ausserdem findet sich noch auf dem oberen Schlussdeckel des Schaftes eine besondere Vorrichtung (Schraubenmutter, *écrou*) angebracht, welche sich mittelst sog. Bajonnetschlusses leicht von dem Schlussdeckel abnehmen und wieder an demselben befestigen lässt. Ist diese Verbindung gelöst, so lässt sich der Stempel durch einfachen Zug oder Druck hin- und herbewegen, während bei hergestellter Verbindung der Stempel nur durch Schraubenumdrehungen bewegt werden kann.

Der angebliche Vorzug dieser Art Spritzen, dass sich bei ihnen vermittelst der Schraubeneinrichtung die Einspritzung sanfter, gleichmässiger und doch mit grösserer Kraft ausführen lasse, als bei den anderen Spritzen mit Schiebebewegung durch Fingerdruck ist nicht ganz begründet. Andererseits hat die Schraubenbewegung das gegen sich, dass sie viel umständlicher ist und mehr Zeit in Anspruch nimmt, wodurch die Schmerzhaftigkeit der Operation wesentlich vergrössert wird, und zwar um so mehr, je grösser die Menge der zu injicirenden Flüssigkeit ist, und je länger deshalb ihre Entleerung dauert, was bei empfindlichen Kranken sehr in Anschlag zu bringen ist. Ein unbestreitbarer Vorzug dieser Spritze ist die äusserst genaue und leichte Berechnung der einzuspritzenden Flüssigkeit und des darin aufgelösten Alkaloids; namentlich wenn man sich 10% Solutionen bedient, in welchem Falle durch jede halbe Umdrehung ein halber und durch jede ganze Umdrehung ein ganzer Decigramm Flüssigkeit ausgetrieben wird.

Nicht zu empfehlen, weil unnöthiger Weise die Operation verlängernd, sind diejenigen Spritzen (welche wie die von Pravaz zuerst zu derartigen Injectionen benutzte Spritze) statt mit einer scharfen Hohlnadel mit einem äusserst feinen Troikart versehen sind. Beim Gebrauch dieser Spritzen muss man nämlich zuerst den Troikart an der erforderlichen Stelle einstossen, dann dessen Stilet zurückziehen und nun erst die Spitze der Spritze in das freie Ende der steckengelassenen Canüle einsetzen.

Aus dem gleichen Grunde und weil überdies noch die ganze Operation dadurch schmerzhafter gemacht wird, ist es nicht zu empfehlen, zuerst mit einem schmalen spitzen Messer oder einer Lancette einen Einstich durch die Haut bis in das Unterhautzell-

gewebe zu machen und dann in diese Wunde die stumpfe Spitze einer kleiner Spritze (etwa der Anell'schen Spritze) einzusenken.

Soll eine solche Injectionsspritze stets in einem guten jeder Zeit brauchbaren Zustande sich befinden, so muss dieselbe mit besonderer Sorgfalt von dem Arzte behandelt werden. Nach jedem Gebrauche muss die Spritze sofort wiederholt mit Wasser ausgespült und getrocknet werden; nur das Leder des Stempelkolbens soll nie ganz trocken werden, und muss deshalb bei seltenerem Gebrauche die Spritze von Zeit zu Zeit in lauem Wasser angefeuchtet und erweicht werden; eine besondere Anfettung desselben ist nicht nöthig, wenn sie aber doch gemacht wird, so darf es nur mit einem Minimum von Fett geschehen, so dass von dem letzteren keine wahrnehmbare Parthie an der Wand des Spritzenschaftes sitzen bleibt. Während des Nichtgebrauches legt man stets einen feinen Silberdraht, wie er diesen Spritzen gewöhnlich beigegeben wird, oder eine Schweinsborste oder 2—3 Pferdehaare durch die Hohlnadelspitze hindurch, um die Verstopfung des Lumens derselben durch Rosten zu verhindern. Sollte letzteres doch in störender Weise erfolgen, so reibt man die Röhre mit einer feinen vierkantigen Reibahle, wie sie die Instrumentenmacher in Gebrauch haben, aus.

Das andere Erforderniss ist eine passende Injectionsflüssigkeit, d. h. eine Flüssigkeit, welche das einzuspritzende Narcoticum in der erforderlichen Menge in vollkommener Auflösung enthält. Für alle diese Mittel ist das reine destillirte Wasser das zweckmässigste Auflösungsmittel, da es durchaus nicht zersetzend auf die in ihm aufgelösten Mittel einwirkt, und für sich allein eingespritzt gar keine besonderen örtlichen Zufälle hervorruft, somit die Wirkungen des in ihm aufgelösten Narcoticum stets ganz rein hervortreten lässt. Alle anderen Flüssigkeiten, wie Alkohol, Aether, Säuren etc. stehen dem Wasser weit nach und sind selbst kleine Zusätze dieser Mittel zu dem Wasser, um dessen auflösende Kraft zu vergrössern, möglichst zu vermeiden, da durch solche Zusätze nicht nur mehr Schmerzen und Entzündung an der Stichstelle hervorgerufen werden, sondern auch gar leicht die Resorption beeinträchtigt oder andererseits noch weitere örtliche und allgemeine Zufälle von dem beigemengten Auflösungsmittel selbst veranlasst werden können. Die heftigen Zufälle, welche in mehreren Fällen

nach der Injection einer Auflösung von Morphium aceticum mit einem Zusatz von Acidum aceticum beobachtet worden sind: furchtbares Kopfweh, Pulsiren im ganzen Körper, unangenehme Empfindungen in den Backen und in der Zunge, saurer Mundgeschmack etc., dürfen gewiss zum Theil auf Rechnung des Säurezusatzes geschrieben werden. Eher als solche Säuren dürfte noch ein kleiner Zusatz von Alkohol oder von Glycerin zur Beförderung der Auflösung des Narcoticum gestattet sein.

Am zweckmässigsten ist es daher, bei der Bestimmung des zu injicirenden Mittels auf dessen Auflöslichkeit in Wasser volle Rücksicht zu nehmen, und stets den leichter löslichen Verbindungen den Vorzug zu geben, damit eine möglichst vollkommene, ganz klare und helle Auflösung hergestellt wird. Je mehr Partikelchen dieser Substanz im unaufgelösten Zustande in dem Wasser suspendirt bleiben, namentlich als feine Krystalle, und die Flüssigkeit trüben, desto mehr Reiz und Schmerz verursacht nicht nur die Injection, sondern desto unsicherer wird auch die narkotische Wirkung, weil es ungewiss und unbestimmbar ist, wie viele von den ungelösten Partikelchen des Mittels sich vor und während des Injicirens an den Wandungen des Instrumentes niederschlagen und hängen bleiben, und wie viele von den wirklich eingespritzten Partikelchen in der Flüssigkeit des Körpers nachträglich noch aufgelöst werden und zur Wirkung gelangen.

Da sich mehrere Alkaloide und deren Salze in warmem Wasser leichter und reichlicher als in kaltem Wasser auflösen, so kann man solche durch Auskrystallisiren trüb gewordene Lösungen durch Erwärmen rasch wieder hell machen. Am einfachsten geschieht dieses dadurch, dass man das die Lösung enthaltende Fläschchen unmittelbar vor dem Gebrauch auf kurze Zeit in ein Gefäss mit heissem Wasser stellt, ein Verfahren, welches überhaupt bei allen hypodermatischen Injectionen sich empfehlen dürfte, da die Berührung von dem warmen Instrument und der eindringenden warmen Flüssigkeit einen weniger unangenehmen Eindruck auf den Kranken macht.

Bei der grossen Wirksamkeit der narkotischen Alkaloide, zumal wenn sie auf hypodermatischem Wege beigebracht werden, wobei es sich immer nur um kleine Mengen einer verhältnissmässig sehr

concentrirten Auflösung dieser Mittel handelt, ist eine sehr genaue Dosirung unerlässlich.

Die zur Zeit noch gewöhnliche Berechnung ist die nach Tropfen; man rechnet 1 Tropfen destillirten Wassers gleich $^2/_3$ Gran, also eine Drachme gleich 90 Tropfen; ist in dieser Drachme Wasser 1 Gran Alkaloid aufgelöst, so enthält jeder Tropfen $^1/_{90}$ Gran davon. Will man nun einem Kranken z. B. $^1/_{10}$ Gran Alkaloid injiciren, so muss man aus der mit dieser Flüssigkeit gefüllten Spritze 9 Tropfen austreiben und zu diesem Zwecke genau wissen, um wie viele Theilstriche an dem Stempelstiele der Kolben vorgeschoben werden muss, um diese Anzahl von Tropfen auszutreiben.

Da nun aber Tropfen keine constante Grösse und Gewicht besitzen, vielmehr je nach den Umständen sehr verschieden sich gestalten, selbst wenn man sie aus dem gleichen Gefässe fallen lässt, und demnach die gleiche Anzahl von Tropfen einer narkotischen Solution eine sehr verschiedene Menge von Alkaloid enthalten kann, so wird es nothwendig, bei der Bestimmung der einzuspritzenden Flüssigkeitsmenge von der Berechnungsweise nach Tropfen abzugehen und eine andere sicherere, die nach dem Volum oder nach dem Gewicht zu wählen.

Ein anderer wohl zu berücksichtigender Punkt ist der, dass die Angaben der Instrumentenmacher über die Eintheilung und Fassung der von ihnen gelieferten Spritzen (vielleicht mit Ausnahme der Séringue décimale) lange nicht so genau und zuverlässig sind, als dieses bei der Wichtigkeit dieser Sache nothwendig ist. Es sollte daher kein Arzt solche Injectionen machen, bevor er sich nicht durch selbst vorgenommene Untersuchung von dem wirklichen Inhaltswerthe der an der Spritze befindlichen Theilungsstriche überzeugt hat.

Am besten geht man dabei in folgender Weise zu Werke: man füllt zunächst die Spritze vollständig bis zur Mündung an der Lanzenspitze hin mit destillirtem Wasser, schiebt dann den Stempelkolben möglichst genau um einen oder einige Theilstriche vor, indem man das dabei hervordringende Wasser in ein kleines Uhrgläschen hineinfallen lässt, das auf einer feinen Wage genau tarirt aufgestellt ist, worauf man die aufgefangene Wassermenge genau wägt. Dieselbe Procedur wiederholt man in der gleichen Weise so

oft, bis dass schliesslich die ganze Spritze entleert ist. Zu noch weiterer Controle kann man auch die Spritze selbst im gefüllten Zustande und nach jeder einzelnen Partialentleerung wägen und die hiebei gefundenen Gewichtszahlen mit den zuerst ermittelten Zahlen vergleichen.

Auf diese Weise erfährt der Arzt genau, wie viel Flüssigkeit dem Gewichte nach sein Exemplar von Spritze im Ganzen und an jeder Stelle zwischen zwei beliebigen Theilstrichen enthält. Kennt man nun den Gehalt der Flüssigkeit an aufgelöstem Alkaloid, so kann man darnach ganz genau berechnen, wie viel Alkaloid in jedem Flüssigkeitsquantum entsprechend dem Zwischenraume zwischen zwei auf einander folgenden Theilstrichen an dem Stempelstiele enthalten ist, und um wie viele Theilstriche man daher den Stempelkolben vorschieben muss, wenn man eine bestimmte Alkaloidmenge aus der Spritze entleeren will.

Man erleichtert sich die Verwerthung dieser Bestimmungen bei der praktischen Ausführung der Injection, wenn man sich die zu dem gewöhnlichen Gebrauch bestimmten Alkaloide in stets gleichen einfachen Verhältnissen in Wasser auflösen lässt, und wenn man die Theilungsstriche an dem Stempel genau nach einem bestimmten kleinen Gewichtsmaasse, am besten nach Granen oder nach Decigrammen anbringen lässt, so dass zwischen je zwei Theilstrichen stets ein Gran oder ein Decigramm Flüssigkeit in der Spritze enthalten ist. Ist dann in einer Drachme solcher Flüssigkeit 1 Gran Alkaloid aufgelöst, so enthält jeder Gran Flüssigkeit $^1/_{60}$ Gran Alkaloid, oder wenn mehrere Gran Alkaloid aufgelöst sind, eben so viele Sechzigstel Alkaloid. Legt man Grammengewicht zu Grunde und lässt etwa in 10 Grammen Wasser 10 Centigramme Alkaloid auflösen, so enthält jeder Decigramm Flüssigkeit in der Spritze 1 Milligramm Alkaloid u. s. f.

Es dürfte hier wohl ganz am Platze sein, eine kurze Aufzählung der am meisten zur hypodermatischen Anwendung kommenden narkotischen Mittel nach Präparat und Dosis zu geben, da die Angaben der verschiedenen Schriftsteller über die Dosen dieser Mittel, welche sie zur Erzielung der beabsichtigten Arzneiwirkungen bei ihren Injectionen nöthig gehabt haben, ausserordentlich weit aus einander gehen, wie denn z. B. bei dem Morphium die Angaben

um $^1/_{60}$ bis $1^1/_2$ Gran differiren, Differenzen von solcher Grösse, dass sie sich wohl nur aus fehlerhafter Berechnung erklären lassen.

Als allgemeiner Grundsatz sei hier vorangestellt, dass man bei hypodermatischer Injection zunächst immer mit sehr kleinen Dosen anfängt, da die Empfänglichkeit des Kranken anfangs ganz unbekannt ist und schon mehrfach sehr unangenehme Zufälle beobachtet worden sind bei Kranken, bei denen man gleich von vorn herein grössere Dosen eingespritzt hatte; je nach dem beobachteten Erfolg steigt man langsamer oder schneller zu stärkeren Dosen hinauf. In dem Nachstehenden sind bei jedem Mittel die kleinsten Dosen angegeben, mit denen man durchschnittlich zu beginnen hat, so wie die höchsten Dosen, welche man ohne besondern dringenden Grund nicht überschreiten sollte.

Das bei weitem am häufigsten zur hypodermatischen Anwendung benutzte Narcoticum ist das Opium und unter den verschiedenen Präparaten desselben das Morphium muriaticum das zweckmässigste. Dasselbe ist leicht rein und gut herzustellen, löst sich leicht in Wasser, und bleibt diese Auflösung, wenn sie nicht gar zu concentrirt ist, unverändert, während das sonst vorzugsweise benutzte M. aceticum in Folge seiner Schwerlöslichkeit mehr Zusatz von Säure verlangt und überdies aus der Lösung sehr gern herauskrystallisirt, so dass dieselbe dadurch alsbald verändert, resp. verdünnt wird. In einer Drachme kalten Wassers lassen sich bis 3 Gran salzsaures Morphium gut auflösen; will man mehr Morphium nehmen, so muss man so viel Tropfen verdünnter Salzsäure zusetzen, als Grane von dem Salz genommen werden, oder die Flüssigkeit jedes Mal vor dem Gebrauch in warmem Wasser erwärmen, bis dass die in derselben suspendirten Krystalle sich wieder aufgelöst haben. Für den gewöhnlichen Gebrauch am passendsten ist eine Auflösung von Morph. mur. gr. jv in Aq. dest. ʒjj.

Die Anfangsdosis bei Erwachsenen ist $^1/_{10}$ — $^1/_8$ Gran (bei Kindern so wie bei alten und sehr schwächlichen Personen nur $^1/_{20}$—$^1/_{15}$ Gran) steigend allmälig bis zu $^1/_2$, nur ausnahmsweise nach langer Gewöhnung bis zu einem ganzen Gran und darüber für eine Injection. Im Grammengewicht 0,05—0,08 steigend bis auf 0,10—0,20—0,40.

Die geringe Dosis bei der ersten Anwendung des Morphium

ist um so mehr einzuhalten, als schon mehrere Male eine Dosis von 1/2, ja von 1/4 Gran Morphium bei alten Leuten und namentlich Schwachsinnigen und Geisteskranken ein rasches tödtliches Ende innerhalb weniger Stunden herbeigeführt hat.

Das mekonsaure Morphium soll die gleichen Vortheile wie das salzsaure Morphium darbieten, ist aber noch einmal so theuer.

Von den übrigen in dem Opium enthaltenen Alkaloiden, dem Narcëin, Thebain, Codëin und Narcotin liegen über deren Wirkungen noch zu wenig sichere Erfahrungen vor, als dass sie zu allgemeiner hypodermatischer Anwendung empfohlen werden könnten; höchstens könnte man in Fällen, in denen das Morphium aus irgend einem Grunde z. B. unangenehmer Nebenwirkungen, mangelnder oder unvollkommener Wirkung in Folge von Gewöhnung, Individualität etc. wegen, nicht angewandt werden soll oder darf, einen Versuch mit dem salzsauren Narcëin machen, welches in der gleichen Dosis wie das salzsaure Morphium angewandt wird. Da es aber viel schwerer als letzteres in kaltem Wasser löslich ist, so muss schon bei einem Verhältniss von 1 Gran Narcëin auf 1 Drachme Wasser etwas Säure hinzugesetzt und die Flüssigkeit vor jedem Gebrauche in der vorhin angegebenen Weise erwärmt werden.

Unpassend ist die Anwendung der Tinctura opii, dagegen ganz zweckmässig die Anwendung des Extractum opii aquosum, von welchem 5—10 Gran in einer Drachme Wasser aufgelöst und in einer Dosis von gr. ß allmälig steigend bis gr. v eingespritzt werden.

Das Strychnin wird als Strychnium sulfuricum und muriaticum, welche beide Salze gleich gut löslich in Wasser sind, angewandt, zunächst in einer Gabe von 1/60—1/40 Gran steigend bis auf 1/20—1/10 Gran. Auflösung von 1—2 Gran in 2 Drachmen Wasser. Im Grammengewicht Dosis 0,001—0,002 steigend bis auf 0,01—0,15.

Das Atropin wird nur als Atropinum sulfuricum in einer Dosis von 1/120 allmälig steigend bis auf 1/20, ausnahmsweise 1/12 Gran angewandt. Auflösung von 1/2—1 Gran in 2 Drachmen Wasser. Im Grammengewicht Dosis 0,0005—0,001 steigend bis auf 0,005.

Von den Chininsalzen ist vorzugsweise das Chininum

sulfuricum in einer Gabe von 1½—2—3 Gran benutzt worden, bei Intermittens unmittelbar vor oder selbst während des Froststadiums injicirt. Auflösung im Verhältniss von 10 Gran Salz auf 1 Drachme Flüssigkeit. Da das schwefelsaure Chinin in Wasser sehr schwer löslich ist (1 : 750), so dass ein Zusatz von Säure nöthig wird, so verdient das leicht lösliche Chininum muriaticum den Vorzug vor demselben. Eine solche Lösung von Chinin. muriat. ℈j Aq. dest. ℥jj hat noch den weiteren Vortheil, dass sie sich stets hell und unverändert hält, während Auflösungen von Chininum sulfuricum in Wasser mit Zusatz von Schwefelsäure bei gewöhnlicher Zimmerwärme in kurzer Zeit sich zersetzen und bald auch schimmelig werden.

Besonders zu vermeiden hat man Chininsolutionen, die ungelöste Chininkrystalle suspendirt enthalten, weil diese, abgesehen von der grösseren Schmerzhaftigkeit der Injection, nach den Beobachtungen von Mitchell gar leicht suppurative Entzündungen erregen, die in hartnäckige in die Fläche und in die Tiefe um sich fressende Geschwüre sogar mit tödtlichem Ausgange übergehen.

Ausser den vorstehend näher angeführten Stoffen hat man noch eine grosse Anzahl von narkotischen Mitteln in hypodermatischer Weise angewandt, so namentlich das Veratrin, Digitalin, Daturin, Coniin, Nicotin, Colchicin, Ergotin, Coffein, das Woorare und das daraus dargestellte Curarin etc. Allein da die Erfahrungen darüber theils noch viel zu gering und unsicher sind, theils keinen besonderen Vortheil dieser Anwendungsweise herausgestellt haben, welcher sie zu allgemeiner Benutzung empfehlen könnte, so unterlassen wir es, näher darauf einzugehen.

Zum Schlusse lasse ich hier noch zwei kleine Tabellen folgen, welche mit Vortheil zur Dosenberechnung bei der Vornahme hypodermatischer Injectionen narkotischer Mittel benutzt werden können.

In Tabelle I, welche nach dem Grangewicht angefertigt ist, entsprechen die oben stehenden ganzen Zahlen 1, 2 bis 12 den Zwischenräumen zwischen je zwei Theilstrichen der Spritze, von denen jeder genau 1 Gran enthält. Die unter dieser Zahl stehenden Bruchzahlen zeigen an, wie viel Alkaloid in einer jeden dieser Granzahl Flüssigkeit enthalten ist, je nachdem diese Flüssig-

keit gr. ß—1—2—3—4—5 Gran Alkaloid auf die Drachme Wasser aufgelöst enthält. Will man z. B. 1/6 Gran Alkaloid injiciren von einer Flüssigkeit, welche 2 Gran Alkaloid in einer Drachme Wasser aufgelöst enthält, so zeigt ein Blick auf die Tabelle, dass zu diesem Zwecke 5 Zwischenräume zwischen den Theilstrichen, d. h. 5 Gran Flüssigkeit entleert werden müssen. Eine vergleichende Uebersicht dieser Tabelle zeigt umgekehrt auch, wenn man Einspritzungen von einer innerhalb einer gewissen Breite ansteigenden Stärke zu machen beabsichtigt, welches die passendste Auflösung ist, die man für diesen Zweck zu verschreiben hat. Noch weiter gehende Zahlen aufzustellen schien mir nicht zweckmässig, da man sofort, wenn man z. B. mehr als Gran j Alkaloid pro dosi injiciren will, durch einfache Verdoppelung der Zahlen in den drei letzten Reihen dieser Tabelle diese grösseren Zahlen findet.

Tabelle I.

Eine Drachme Wasser enthält in Granen .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
bei einem Gehalt an Alkaloid v. gr. ß	1/120	1/60	1/40	1/30	1/24	1/20	7/120	1/15	9/120	1/12	11/120	1/10
» gr. j	1/60	1/30	1/20	1/15	1/12	1/10	7/60	2/15	3/20	1/6	11/60	1/5
» gr. jj	1/30	1/15	1/10	2/15	1/6	1/5	7/30	4/15	3/10	1/3	11/30	2/5
» gr. jjj	1/20	1/10	3/20	1/5	1/4	3/10	7/20	2/5	9/20	1/2	11/20	3/5
» gr. jv	1/15	2/15	1/5	4/15	1/3	2/5	7/15	8/15	3/5	2/3	11/15	4/5
» gr. v	1/12	1/6	1/4	1/3	5/12	1/2	7/12	2/3	3/4	5/6	11/12	1

Die folgende Tabelle II ist in gleicher Weise mit Zugrundelegung des französischen Decimalgewichts angefertigt.

Tabelle II.

10 Gramme Wasser enthalten in Decigrammen . . . bei einem Gehalt an Alkaloid von	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 Centigrammen .	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01
50 Centigrammen .	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
1 Gramm . . .	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2 Grammen . . .	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20

Die in der vorstehenden Tabelle II oben stehenden Zahlen 1—10 entsprechen einer Eintheilung der Spritze nach Decigrammen, so dass an der Séringue décimale je zwei halbe oder eine ganze Umdrehung des Stempelgriffes zur Entleerung der Flüssigkeit zwischen je zwei Theilstrichen erfordert werden. Die darunter stehenden Decimalzahlen zeigen je den Alkaloid-Gehalt dieser 1, 2, 3 etc. Decigramme Flüssigkeit an, je nachdem eine Solution genommen worden ist, welche in 10 Grammen Wasser 10 Centigramme = 1%, 50 Centigramme = 5%, 1 Gramm = 10% oder 2 Grammen = 20% Alkaloid aufgelöst enthält.

Zur Vergleichung der Zahlenwerthe in beiden Tabellen folgt hier noch eine Zusammenstellung des Gran- und Grammengewichts, bei welcher die Zahlen in [ ] die in Preussen vorgeschriebenen und die Zahlen in ( ) sonst zulässige Abrundungen angeben.

1 Unze	= 29,23 (= 30)	Gramm.	1 Gramm	= 16,42 (= 16)	Gran.
1 Drachme	= 3,65 [=3¾]	»	1 Decigr.	= 1,64 (=1⅔)	»
1 Scrupel	= 1,21 [=1¼]	»	1 Centigr.	= 0,16 [=1/6]	»
1 Gran	= 0,06	»	1 Milligr.	= 0,016 [=1/60]	»

1 Cubikcentimeter Wasser bei + 40° C. = 1 Gramm.

Die Bestimmung der Stelle, an welcher die Injection gemacht werden soll, ergiebt sich von selbst in denjenigen Fällen, in denen man durch die eingespritzte Flüssigkeit vorzugsweise eine örtliche Einwirkung auf gewisse einzelne Nerven ausüben will. So hat man bei schmerzhaften Affectionen, namentlich bei Neuralgieen, die Flüssigkeit in möglichster Nähe des afficirten Nervenstammes einzuspritzen, bei Neuralgieen des Nervus mentalis, infraorbitalis etc. z. B. in der Nähe der Löcher, durch welche dieselben aus dem Kieferknochen hervortreten, um sich in den äusseren Bedeckungen auszubreiten; nur wenn dergleichen Injectionen längere Zeit hindurch in grosser Anzahl gemacht werden müssen, weicht man von dieser Regel ab und wählt die nahe gelegene Haut des Nackens, der Schulter etc.; bei Ischias injicirt man hinter dem grossen Trochanter etc. Bei Lähmungen injicirt man ebenfalls in möglichster Nähe der gelähmten Muskeln (bei Lähmungen der Gesichtsmuskeln unter die Wangenhaut, bei Lähmung der Daumenmuskulatur unter die Haut des Daumenballens etc.), während bei Reflexkrämpfen die Injection in der Gegend gemacht wird, durch deren Erregung z. B. in Folge äusseren Druckes die Reflexkrämpfe veranlasst werden.

Wenn man dagegen mehr die Allgemeinwirkung des zu injicirenden Arzneimittels haben will, und zwar rascher und vollständiger als bei der gewöhnlichen Einverleibung, so wählt man eine derjenigen Stellen, an denen die Resorption erfahrungsgemäss rascher als an anderen vor sich zu gehen pflegt (s. pag. 400), vorausgesetzt, dass man dort bequem ankommen kann und dass dort kein krankhafter Zustand vorhanden ist, durch dessen Bestehen der Resorptionsprocess daselbst beschränkt und beeinträchtigt werden könnte, wie z. B. durch Entzündung, durch eitrige, wässerige oder blutige Infiltration etc.

Technische Ausführung.

Nachdem man die zu injicirende Flüssigkeit in die Spritze eingezogen hat, hält man die gefüllte Spritze (zwischen Zeigefinger und Mittelfinger der rechten Hand gefasst und den Daumen auf den Knopf des Stempels aufgesetzt) mit der Spitze in die Höhe und drückt den Stempelknopf nieder, so lange als mit Luftbläschen gemengte Flüssigkeitstropfen aus der Mündung der Spitze hervorquellen. Jetzt sieht man nach dem Stande des Kolbens und stellt bei Anwendung der Lüer'schen Spritze (Fig. 301) den Läufer an dem Stiele des Stempels so ein, dass der Stempel nur so weit vorgeschoben werden kann, als zur Austreibung der zur Injection bestimmten Flüssigkeitsmenge erforderlich ist.

Benutzt man eine Spritze ohne einen solchen Läufer, so treibt man so viel von der in die Spritze eingezogenen Flüssigkeit wieder aus, dass nur noch die zur Injection bestimmte Menge derselben darin zurückbleibt, damit man nicht nöthig hat, während der Injection selber genau auf den Stand des Kolbens in der Spritze zu achten, um sofort mit dem Daumendruck einzuhalten, sobald als der Stempelkolben den bestimmten Theilstrich erreicht hat.

Mit dem linken Daumen und Zeigefinger bildet man jetzt an der zur Injection bestimmten Stelle eine kleine Hautfalte von einigen Linien Höhe, wobei man jedoch sorgfältig vermeidet, eine grössere Hautvene mitzufassen, drückt die gefasste Haut zwischen den Fingern fest zusammen und sticht dann die scharfe Spitze der Spritze dicht an dem Rande des Daumens in möglichst horizontaler Richtung in die Basis der Hautfalte ein (Fig. 303). Sobald die Spitze

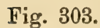
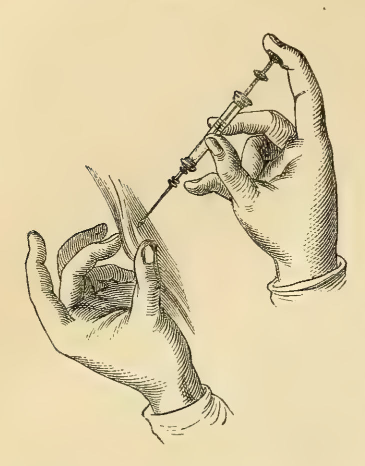


Fig. 303.



vollständig durch die Cutis hindurch mitten in das subcutane Zellgewebe eingedrungen ist, was man an dem Nachlassen des Widerstandes erkennt, lässt man die gefasste Hautfalte los und entleert nun die Spritze durch Niederdrücken des Stempels, nachdem man sie um wenige Millimeter zurückgezogen hat, um die Mündung der Nadel ganz frei zu machen. Unter leichten rotirenden Bewegungen zieht man schliesslich die Spritze zurück und setzt sogleich den linken Daumen auf die kleine Stichöffnung auf, indem man mit demselben einige Augenblicke hindurch wiegende und drückende Bewegungen macht, um die unter ihm in dem subcutanen Zellgewebe befindliche Flüssigkeit in letzterem noch etwas weiter auszubreiten und zu vertheilen und so die Resorption zu beschleunigen. Ein Bedecken der Stichstelle mit einem Klebpflaster nach Entfernung des Daumens ist ganz überflüssig.

Die *übeln Ereignisse*, welche während und nach der Injection auftreten können, in der Regel aber ihrer Geringfügigkeit wegen gar keine besondere Behandlung von Seiten des Arztes verlangen, sind zunächst etwas lebhaftere und länger andauernde *Schmerzen* während des Einstechens und hinterher bei ganz ungewöhnlich empfindlichen Personen besonders weiblichen Geschlechts.

Eine stärkere und länger dauernde *Blutung*, welche indessen kaum in anderer Weise störend wirken könnte als dadurch, dass mit dem ausströmenden Blute zugleich ein Theil der Injectionsflüssigkeit wieder ausgestossen wird, erfolgt bei dieser Operation wohl nur dann, wenn zufällig eine in dem Unterhautzellgewebe laufende Vene oder eine kleine Arterie (drei Fälle von Ad. *Herrmann*) angestochen oder der Einstich überhaupt an einer Stelle gemacht sein sollte, an welcher sich Capillargefässe in ungewöhnlicher Menge oder von abnormer Weite vorfinden. In allen Fällen dieser Art wird ein etwas länger fortgesetztes Andrücken des Daumens auf die Stichstelle zur Stillung dieser Blutung genügen.

Unmittelbar nach der Injection sich einstellende ödematöse Schwellungen des Unterhautzellgewebes bilden nur dann eine unangenehme Folge dieser Operation, wenn sie in höherem Grade in dem Gesichte zumal bei weiblichen Kranken auftreten, wie dieses schon mehrfach nach Injectionen in die Wangen, in der Nähe der Lippen und Augenlider beobachtet worden ist. Ad. Herrmann sah sogar schon vor vollendeter Injection die betreffende Gesichtshälfte um das 2—3fache anschwellen, so dass die Augenlider den Augapfel verdeckten, die Lippenhälften rüsselartig vorragten und das Sprechen behinderten. Uebrigens ziehen solche Oedeme keine weiteren Folgen nach sich, sondern pflegen stets nach einigen Tagen von selbst wieder zu verschwinden.

Ein unangenehmes Ereigniss ist das Ausfliessen von Injectionsflüssigkeit aus der Stichöffnung, was jedoch nur bei nicht ganz kunstgerecht ausgeführter Operation vorkommen kann, und was stets die Wiederholung der Operation, wenn es in einem erheblichen Grade stattgefunden hatte, nöthig macht. Man vermeidet dieses Missgeschick, wenn man einerseits sich eines vollkommen guten Instrumentes bedient, namentlich einer Spritze mit einem leicht und gleichmässig laufenden Stempelkolben, und andererseits die Operation ganz genau nach den gegebenen Regeln ausführt, und dabei besonders auch darauf achtet, dass in dem Moment der Entleerung die Spitze der Spritze mit der Mündung nicht gegen irgend einen Theil, z. B. gegen die Cutis von der Tiefe her angedrückt wird, so dass dem Ausfliessen der Flüssigkeit aus der Spritze kein Hinderniss entgegensteht, welches zu seiner Beseitigung einen höheren Grad des Druckes des Daumens auf den Stempel verlangt. Ist das eine oder andere der Fall, so geschieht es sehr leicht, dass die unter stärkerem Drucke befindliche Flüssigkeit nach Ueberwindung des Hindernisses plötzlich neben der noch in der Haut steckenden Spitze der Spritze oder sofort mit deren Entfernung aus der Stichöffnung in der Haut hervordringt und ausläuft.

Lebhaftere Entzündungen, welche sich nach der Operation einstellen und von einer zu grossen Menge oder von irritirender Beschaffenheit der injicirten Flüssigkeit herzuleiten sind, und auch da gern vorkommen, wo zahlreiche Injectionen an einer eng begrenzten Stelle vorgenommen werden, erfordern zu ihrer Beseitigung keine

besonderen Mittel, wenn auch deren vollständiges Verschwinden zuweilen bis in die zweite und dritte Woche und darüber hinaus sich verziehen kann.

Dagegen kann eine rasche entschiedene Arzneibehandlung nöthig werden, wenn nach der Injection sofort ungewöhnlich heftige, ja selbst das Leben unmittelbar bedrohende Zufälle als Folge und Wirkung der eingespritzten Substanz auftreten, wie dieses nach Morphium-Injectionen von Nussbaum, Feith, Gärtner, Schirmeier u. A.; nach Atropin-Injection von Neudörffer, Rezeck; nach Curare-Injection von Spencer Wells beobachtet worden ist.

Die Schnelligkeit und Heftigkeit, mit welcher in diesen Fällen die Arzneiwirkungen aufgetreten sind, hat man (Nussbaum) ohne Weiteres aus einem Eindringen der Spitze der Injectionsspritze in eine subcutane Vene und somit aus einer unmittelbaren Injection des Arzneimittels in die Blutmasse erklärt. Es ist recht wohl möglich, dass in einzelnen Fällen dieser Vorgang in der That stattgefunden hat, allein ein Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung ist noch nicht beigebracht worden. Die angegebene Schnelligkeit und Heftigkeit der Arzneizufälle kann, da die ausserordentliche Schnelligkeit der Resorption stark wirkender Stoffe aus Versuchen an Thieren wie aus Beobachtungen an Menschen zur Genüge bekannt ist (man s. die pag. 442 mitgetheilte Beobachtung von Nussbaum), eben so gut auch durch eine die Resorption besonders begünstigende Beschaffenheit der Gewebe an der Injectionsstelle oder durch die Grösse der eingespritzten Dosis veranlasst worden sein, sei es nun die absolute Menge (in einigen Fällen zwei (!) Gran Morphium pro dosi), oder die relativ zu grosse Dosis für den betreffenden Kranken. Bei Einspritzungen von essigsaurem Morphium mit einem Zusatz von Essigsäure mag auch dieser letztere nicht ganz ohne Einfluss auf die Erscheinungen gewesen sein, wie sich wenigstens im Hinblick auf einzelne bei Einspritzungen der Villate'schen Flüssigkeit gemachte Erfahrungen und auf die sich daran knüpfenden Versuche von C. Heine vermuthen lässt.

Uebrigens geben alle derartigen Fälle nur einen Grund mehr, auf strenge Einhaltung der oben pag. 414 gegebenen Vorschrift bezüglich der Narcotica bei hypodermatischer Injection zu

dringen; eben so darauf, dass man da, wo grössere Dosen durch die Umstände (z. B. Gewöhnung des Kranken an das Mittel) unumgänglich geboten erscheinen, die ganze Quantität des Mittels nicht rasch auf einmal, sondern langsam und in Absätzen injicirt, wenn man es nicht vorzieht, was noch besser sein würde, die erforderliche Menge in getheilten Dosen an verschiedenen Stellen mit kurzen Pausen einzuspritzen.

Ist die narkotische Solution eingespritzt und treten die ersten Arzneizufälle schon ein, ehe noch die Spritze zurückgezogen ist, so hat man zwar gerathen, sofort rückwärts zu pumpen, um dadurch einen Theil der eingespritzten Flüssigkeit sammt dem Blute wieder heraus zu bekommen, allein ein nennenswerther Erfolg ist durch dieses Manöver in keiner Weise zu erreichen, wie sich ein Jeder bei näherer Erwägung der vorhandenen physikalischen Verhältnisse alsbald überzeugen wird.

Vielmehr hat man sofort zur Beseitigung der eingetretenen Intoxication die entsprechenden Mittel anzuwenden, bei Uebermaass von Morphiumwirkung die Kälte in Form von Umschlägen, Waschungen, Bespritzungen, eine Tasse schwarzen Kaffee's etc.; bei Uebermaass von Atropinwirkung haben sich nach den Erfahrungen von Boll, Gräfe, Lorent, Eulenburg etc. besonders hypodermatische Injectionen von $^1/_4$ — $^1/_3$ Gran Morphium auffallend schnell hilfreich erwiesen.

Hypodermatische Injection alterirender und irritirender Arzneimittel.

In der gleichen Weise d. h. mit denselben Instrumenten und nach derselben Technik, wie sie vorstehend von der hypodermatischen Injection narkotischer Arzneimittel ausführlich gelehrt worden ist, können auch, wie schon oben pag. 393 erwähnt worden ist, noch viele andere Arzneimittel zur Erreichung von Heilzwecken in den Körper eingeführt werden, vorausgesetzt, dass sie entweder an sich schon eine dünnflüssige Beschaffenheit besitzen, oder dass sie sich in solchen Flüssigkeiten auflösen lassen. Die Anzahl der Arzneimittel, welche man bis jetzt in dieser Weise anzuwenden versucht hat, ist allerdings noch keine sehr grosse, desto bunter jedoch ihre Reihe, indem sie den verschiedensten Klassen des Arzneischatzes

entnommen sind, so dass sie fast nur darin übereinstimmen, dass sie keine Narcotica sind.

Je nach dem Zwecke, welchen man bei der hypodermatischen Anwendung dieser Arzneimittel vor Augen hat, lassen sich zwei Fälle unterscheiden, welche einer gesonderten Betrachtung unterzogen werden sollen.

I. Man wählt die hypodermatische Injection, um dadurch ausschliesslich oder überwiegend örtliche Veränderungen hervorzurufen, namentlich in den Ernährungsvorgängen der Gewebe, sowohl derer, welche an der Injectionsstelle selbst liegen, als auch solcher, welche in nächster Nähe gelegen sind.

Anlass zu dieser Medication hat man unter folgenden Umständen genommen:

1. Durch Einspritzung einer reizenden Substanz in eine Parthie des Zellgewebes unter der Haut, welche in der Nähe eines bestehenden krankhaften Reizzustandes gelegen ist, sucht man in dieser Zellgewebsparthie künstlich einen Zustand von Reizung bis Entzündung hervorzurufen, und zwar in der Absicht und Hoffnung, dass dieser neue künstlich hervorgerufene Lokalprocess durch seine Entwicklung hemmend oder ausgleichend und rückbildend auf den primären, eigentlichen Krankheitsheerd einwirken soll, um nach Erlöschung desselben dann ebenfalls von selbst wieder zu verschwinden.

Es ist dieses Verfahren (jedoch in einer noch weiter gehenden Ausdehnung, als hier angegeben) in neuester Zeit (1863) von Luton in Reims als eine ganz neue Heilmethode unter der Bezeichnung „Médication substitutive oder Substitution parenchymateuse“ beschrieben und empfohlen worden. Dieselbe besteht in der künstlichen Erzeugung eines krankhaften Processes innerhalb oder doch in unmittelbarster Nähe der erkrankten Gewebe vermittelst Einspritzung entsprechender Arzneimittel, und soll diese Methode den Arzt in den Stand setzen, durch passende Auswahl des Reizmittels bei jedem Grade und jeder Art eines Krankheitsprocesses eine analoge künstliche Erkrankung an dessen Stelle zu setzen — zu substituiren, wodurch dann der zuerst vorhandene Process beseitigt wird. Luton unterscheidet drei Grade der Reizung, nämlich die einfache schmerzhafte Irritation,

die congestive Irritation und die eigentliche Entzündung; durch Injection reizender Mittel will er dieselben drei Stufen künstlich hervorrufen und so bei richtiger Wahl des Reizmittels nach Belieben und Erforderniss eine Substitution de doleur, eine Substitution par congestion und eine Substitution inflammatoire bewirken.

Als Mittel zur Erzeugung der beiden ersten Grade, der Subst. douloureuse und fluxionnaire, dienten Einspritzungen von gesättigter Kochsalzlösung, von Alkohol und Kantharidentinctur; zur Erzeugung der Substitution inflammatoire Einspritzungen von Jodtinctur und Auflösungen von Argentum nitricum und Cuprum sulfuricum in verschiedenen Concentrationsgraden.

Die Krankheiten, bei denen diese Methode mit Erfolg in Anwendung gezogen wurde, waren besonders Neuralgieen, namentlich Ischias, chronische Lymphdrüsenschwellungen, sog. parenchymatöse Kropfgeschwülste, Wassersuchten der Gelenke, der Schleimbeutel und Sehnenscheiden, auch Cystengeschwülste, Adenome und Carcinome.

Sieht man ab von den Injectionen in Lymphdrüsen, Schilddrüse etc., welche offenbar nicht hieher, d. h. nicht in dieselbe Klasse mit den reizenden Injectionen in das Zellgewebe zu setzen sind, und von denen in dem nächsten Abschnitte (pag. 439) näher die Rede sein wird, so reducirt sich das übrige, angeblich ganz neue Heilverfahren vollständig auf eine einfache weitere Ausdehnung und Modification der gewöhnlichen revulsorischen Methode. Während man bei dieser Methode bisher die Mittel auf die äussere Haut, also epidermatisch applicirte, von den leichtesten Rubefacientia an bis zu den Escharotica hinauf, und nur beim Setzen mancher sog. Fontanellen und Haarseile durch die Haut hindurch bis in das Unterhautzellgewebe hinein vordrang, so wird jetzt nach dieser Methode eine Anzahl der irritirenden Mittel mittelst der Spritze unter die Haut eingebracht. Je nach ihrer Beschaffenheit werden diese Mittel hier einen geringeren oder stärkeren Reiz ausüben und können so alle Reizungsstufen von dem geringsten Grade der Hyperämie an aufwärts bis zur abscedirenden phlegmonösen Entzündung des Unterhautzellgewebes zu Stande bringen, die natürlich nach dem Gesetz des Antagonismus auf in der Nähe befindliche Krankheitsprocesse einen entsprechenden Einfluss ausüben müssen.

Nach den von Luton selbst so wie von Ruppaner und besonders von Bertin mitgetheilten Beobachtungen ist nicht zu bestreiten, dass sich dieses Verfahren in einer Anzahl von Fällen sehr wirksam erwiesen hat und zwar rascher, weniger umständlich und weniger schmerzhaft Heilung herbeigeführt hat, als in ähnlichen Fällen, in denen man die gewöhnlichen Ableitungsmittel auf die Haut applicirt hat, so dass es wohl verdient, in geeigneten Fällen weiter angewandt zu werden. Der wichtigste Einwurf, den man dagegen erheben kann, ist der, dass man den Grad der auf die Injection folgenden Reizung nicht genau bestimmen kann, da er von der individuellen Empfänglichkeit des Kranken gegen das gewählte Mittel abhängt, so dass wohl eine viel stärkere Entzündung entstehen kann, als man beabsichtigt hatte, und dass sich diese Entzündung sogar auch mehr oder minder weit über die Grenzen der Operationsstelle hinaus ausbreiten und damit noch Störungen des Allgemeinbefindens in verschiedenem Grade und von verschiedener Art hervorrufen kann.

Die häufigste Anwendung und zugleich auch den meisten Erfolg hat diese wenn man will hypodermatische Derivations-Methode gefunden bei Neuralgieen und bei lokalen auf kleine Stellen beschränkten Schmerzen ohne nachweisbare materielle Grundlage, mochten letztere für sich allein bestehen, oder in deutlichem Nexus mit anderweitigen Erkrankungen entfernter Organe (Herz- oder Lungenkrankheiten, gastrischen Störungen etc.) stehen. Die Injectionen werden dabei stets an der Stelle des Schmerzes und bei Neuralgieen eines grossen Nervenstammes immer in möglichster Nähe desselben in das subcutane Zellgewebe, bald nur oberflächlich bald tief eindringend gemacht; je nach der Heftigkeit des Schmerzes und der Dauer des Uebels wird ein schwächeres oder stärkeres Reizmittel, am häufigsten Chlornatrium- oder Silbersalpetersolution in kleinerer oder grösserer Menge injicirt.

Das mildeste der angewandten Mittel, welches nichts destoweniger bei den meisten der eben erwähnten Fälle schon nach einer oder nach wenigen Anwendungen ein vollständiges Ausbleiben oder doch wesentliche Verminderung der Schmerzen bewirkte, war die Injection von Natrum muriaticum in gesättigter Auflösung und in einer Menge von 10—20 Tropfen (5—10 Centigramme).

Diese Injectionen bewirkten alsbald einen ziemlich lebhaften Schmerz an der Operationsstelle, wie wenn der Schmerz aus den Nerven nach der Stichstelle sich hingezogen hätte, erzeugt aber gewöhnlich nur eine geringere und beschränkte Entzündung und als deren Produkt ein kleines, hartes, gegen Druck empfindliches Knötchen, welches jedoch schon nach einigen Tagen wieder zu verschwinden pflegte; eine lebhaftere Entzündung mit dem Ausgang in Eiterung folgte nur, wenn eine grosse Menge Flüssigkeit, 20—25 Tropfen auf einmal eingespritzt, oder die Einspritzung innerhalb kurzer Zeit mehrere Male wiederholt worden war.

Einspritzungen von Argentum nitricum, 10—20 Tropfen einer 5—10procentigen Solution, welche zunächst auch keine lebhafteren und keine länger dauernden Schmerzen als die Salzlösungen verursachten, hatten secundär jedoch stets eine lebhaftere Entzündung zur Folge, welche mit dumpfem Schmerz, Hitze, umfangreicher teigiger Anschwellung verbunden den Ausgang in Eiterung nahm, jedoch nur geringe Neigung zu weiterer diffuser Ausbreitung wahrnehmen liess. Um das Ende der ersten Woche brach der Eiterheerd durch den Stichpunkt in der Haut auf und entleerte meist einen saniösen Eiter, zuweilen sogar vermengt mit abgestorbenen Zellgewebsfetzen, worauf dann allmälig Heilung und Vernarbung erfolgte.

2. Hypodermatische Injectionen reizender Stoffe zum Zwecke einer directen örtlichen umstimmenden Wirkung auf krankhafte Ernährungsvorgänge in dem Unterhautzellgewebe selber sind bis jetzt sehr selten gemacht worden, so dass wir hier nur zwei Beispiele davon zu verzeichnen haben, obschon sie sich sicherlich zu einer weiteren und häufigeren Anwendung wohl eignen dürften.

Auflösungen von Brom und Bromkalium in Wasser (Brom 1 Unze, Bromkalium 160 Gran, Wasser so viel, dass das Gesammtgewicht 4 Unzen) sind von Goldsmith und anderen nordamerikanischen Aerzten mit raschem Erfolg bei Hospitalbrand durch die Schorfe hindurch in das Zellgewebe eingespritzt worden, wo die Schorfe zu dick und zu fest waren, dass die aufgelegte Bromsolution durch dieselben hätte hindurchdringen können.

Injectionen von Jodkalium (je von einem Gran) sind von Thierfelder mit ausgezeichnetem Erfolge bei syphilitischer

Periostitis gemacht worden, indem sofort nicht nur die heftigsten Schmerzen wie nach Injection eines Narcoticum verschwanden, sondern auch die gesteigerte Empfindlichkeit gegen Druck sich verlor und die Rückbildung der neu entstandenen Gewebsmassen beschleunigt ward. Oertlich an der Injectionsstelle werden meist nur brennende Schmerzen, einige Male aber auch in Eiterung übergehende Zellgewebsentzündungen beobachtet.

3. Einen etwas abweichenden Zweck, nämlich nicht eine Aenderung in den Ernährungsvorgängen, sondern nur eine Anregung der Contractionen glatter Muskelfasern suchte in allerjüngster Zeit B. Langenbeck durch hypodermatische Einspritzung von Ergotin zu Stande zu bringen. Er bediente sich dazu des wässerigen Extracts des Mutterkorns nach der Vorschrift von Bonjean (℞ Extr. Secalis cornuti 2,5 Spir. vini rectif., Glycerin. āā 7,5) und spritzte von dieser Lösung bis 0,18 Gramme ein, beim Aneurysma stets unter die Haut auf die Oberfläche des aneurysmatischen Sackes, bei Blutungen bald am Halse, bald an den Extremitäten. Ueber den Erfolg dieser Injectionen bei Blutungen vermag L. zur Zeit noch nichts anzugeben, da seine Erfahrungen noch nicht zahlreich genug und zum Theil auch keine reinen sind, und führt nur an, dass er diese Injectionen bis jetzt niemals vergebens angewendet habe. Dagegen theilt er zwei Fälle von Aneurysmen mit: einen Fall von einem Aneurysma der A. subclavia, in welchem durch die während 5—6 Wochen gewöhnlich alle drei Tage wiederholten Injectionen eine fortschreitende Besserung des Kranken (Verkleinerung des Aneurysma und schwächere Pulsation darin) erzielt ward und „einen zweiten Fall, in welchem eine einmalige hypodermatische Injection von 0,15 Extr. Secalis aquos. ausreichte, um ein haselnussgrosses Aneurysma der A. radialis spurlos verschwinden zu machen.“ [Sollte die Geschwulst, die schon am Tage nach der angegebenen Injection vollständig verschwunden war, wirklich ein Aneurysma gewesen sein?]

4. Man will die allgemeine Wirkung eines Arzneimittels durch die hypodermatische Injection erzielen aus ähnlichen Gründen, welche oben pag. 405 für diese Anwendungsweise der narkotischen Mittel angegeben worden sind, namentlich wenn man von der innerlichen Anwendung des gewählten Mittels einen nachtheiligen Einfluss auf

den Magen befürchtet und deshalb diesen schonen will und muss, oder wenn dieser Anwendungsweise besondere Schwierigkeiten sich entgegenstellen, oder wenn man wegen tief darnieder liegender Resorptionsthätigkeit des Magens und Darmkanals befürchtet, die innerliche Anwendung der Heilmittel werde erfolglos bleiben, der während hypodermatischen Wege eher oder jedenfalls rascher und sicherer einen Erfolg hoffen lässt.

Von den zu dem angegebenen Zwecke in hypodermatischer Injection versuchten Arzneimitteln führen wir hier den Campher, das Chloroform, den Aether aceticus, den Moschus, das Crotonöl, das Elaterium, die Koloquinthen, das Jodkalium, das Calomel und den Arsen in der Form der Solutio Fowleri als solche Mittel auf, welche sich der bisherigen Erfahrung zufolge wegen der unvollkommenen und unsicheren oder mit anderweitigen unangenehmen Nebenzufällen verbundenen Wirkung zu hypodermatischer Anwendungsweise nicht eignen und betrachten hier aus dem gleichen Grunde nur die folgenden drei Mittel, welche unter Umständen in hypodermatischer Weise mit Nutzen angewandt werden können.

Quecksilbersublimat, *Hydrargyrum muriaticum corrosivum*, ist neuerdings mehrfach von Aerzten (Hebra, Ch. Hunter, Lewin, Eulenburg, Grünfeld, Sigmund, Derblich, Liégois u. A.) zur Heilung der Syphilis in hypodermatischer Injection angewandt worden. Dosis für eine Injection $^1/_{12}$—$^1/_{10}$ Gran, wenn nöthig auf $^1/_8$ und nur ausnahmsweise bis auf $^1/_6$ Gran (0,005—0,01) steigend; bei grösseren Gaben sind toxische Erscheinungen zu befürchten; die zur Heilung erforderliche Gesammtmenge des Sublimats betrug in der Mehrzahl der Fälle zwischen 2—4 Gran, selten darunter oder darüber. Zum Ort der Injection wählt man am besten die Haut des Rumpfes, die Streckseite der Gliedmassen, am ungünstigsten ist die Beugeseite derselben in der Nähe der Gelenke.

Diese Anwendungsweise hat für sich die Leichtigkeit und Sicherheit der Dosirung des Arzneimittels, namentlich gegenüber den Einreibungen bei der Schmierkur, die der Arzt nicht immer selber überwachen kann; die geringe Belästigung des Kranken bezüglich seines übrigen Befindens und Verhaltens während der Dauer der Kur; die Reinlichkeit und Unschädlichkeit für andere Kranke,

welche in demselben Zimmer liegen müssen; die Wohlfeilheit des Arzneiaufwands; das schnelle Verschwinden mancher syphilitischen Zufälle, namentlich vorhandener Exantheme; bezüglich der Vollständigkeit, Sicherheit und Dauer der auf diese Weise erzielten Heilung lässt sich zur Zeit noch kein endgiltiges Urtheil abgeben und müssen noch weitere Erfahrungen abgewartet werden.

Die Schattenseite dieser Methode liegt vorzugsweise in der in vielen (aber durchaus nicht in allen) Fällen beobachteten Intensität der örtlichen Erscheinungen an der Stichstelle: zunächst sehr lebhafte und lang andauernde Schmerzen, namentlich an Stellen, wo viele und grosse Haarzwiebeln vorhanden sind, welche bei manchen Kranken sich so steigerten, dass sogar von der Fortsetzung dieser Kur ganz abgestanden werden musste; sodann eben so lebhafte Entzündung der Haut und des Unterhautzellgewebes, in den leichteren Fällen mit diffuser ödematöser Schwellung verbunden, in den schwereren mit Bildung kleiner, harter, schmerzhafter lange fortbestehender Knoten, oder mit Uebergang in Abscessbildung, welche Abscesse meist erst spät zur Heilung gelangten.

Bei einem meiner Kranken mit syphilitischer Verschwärung der Nase mussten die Sublimat-Injectionen (gr. $^1/_{10}$) nach der fünften Injection ausgesetzt werden, weil am Oberschenkel eine phlegmonöse Zellgewebsentzündung in der Ausdehnung einer Hand verbunden mit allgemeinem Unwohlsein und Erbrechen sich zu entwickeln begann, während sie bei einer anderen Kranken mit umfangreicher syphilitischer Verschwärung der Oberlippe und Nase sehr leicht ertragen wurden, nur geringe Schmerzen mit bald wieder verschwindendem Oedem hervorriefen und nach 4wöchentlicher Anwendung ($2^1/_2$ Gran Sublimat in Injectionen verbraucht) vollständige (aber nicht andauernde) Heilung zu Stande gebracht hatten.

Von den übrigen Quecksilberpräparaten, die hypodermatisch versucht worden sind, sei hier nur noch das Jodquecksilber erwähnt, welches mit einem kleinen Zusatze von Jodkalium in Wasser aufgelöst (Hydrargyrum bijodatum 4 Centigramme auf 1 Gramm Wasser) von Aimé Martin mehrfach mit sehr günstigem Erfolge angewandt worden ist.

Brechweinstein in einer Dosis von $^1/_2$—1 Gran in 10 Gran aufgelöst bewirkte nach Ellinger rasch grosse Uebelkeit

und mehrmaliges Erbrechen, rief aber an der Stichstelle eine heftige phlegmonöse Entzündung hervor, welche in lang dauernde Eiterung überging. Erlenmeyer und Lissauer beobachteten dagegen bei Einspritzungen reiner Brechweinsteinsolution nur heftige lokale Entzündung und keine allgemeine Wirkung, namentlich kein Erbrechen; ward dagegen der Brechweinsteinlösung $^1/_6$ Gran Morphium zugesetzt, so trat immer längstens nach Ablauf einer Stunde wiederholtes Erbrechen ein, während die örtlichen Entzündungserscheinungen nur in ganz geringem Grade oder gar nicht sich einstellten. Demnach würde diese hypodermatische Anwendung des Brechweinsteins der sonst vorzunehmenden Einspritzung des Brechweinsteins in eine Vene entschieden vorgezogen werden müssen in allen denjenigen Fällen, in denen das angezeigte Emeticum durch den Magen nicht beigebracht werden kann oder darf.

In neuester Zeit ist das Schwefelammonium von Hirsch bei der Cholera in dem drohenden oder bereits eingetretenen Stadium algidum mit bestem Erfolg injicirt worden, theils als die Herz- und Hautthätigkeit besonders erregendes Mittel, theils als Gegengift, um die (nach Hirsch's Hypothese) durch Zersetzung des Harnstoffes entstandenen Cyanverbindungen zu zersetzen und so deren zerstörende Wirkung auf die Blutkörperchen zu verhindern. Von einer Mischung aus Liq. Ammonii sulphurati ʒj und Aquae destill. ʒjjj werden in rascher Aufeinanderfolge, in einer Stunde 4—5, ja in dringenden Fällen von 5 zu 5 Minuten, Injectionen an verschiedenen Stellen des Körpers gemacht. Im günstigen Falle hob sich schon nach einer oder einigen wenigen Injectionen der Puls, und trat nach Verlauf von einer bis mehreren Stunden Hautwärme, Schweiss und Reaction ein. An der Injectionsstelle bildeten sich einige Male Abscesse. Weitere Erfahrungen sind abzuwarten.

B. Hypodermatische Implantation.

Um feste Arzneimittel in das Zellgewebe unter der Haut einzubringen, hat man einfach an der beabsichtigten Stelle die Haut mit einem Messer eingeschnitten und durch diese Lücke das Arzneimittel in Form kleiner Kügelchen (Pillen) in das Zellgewebe eingedrückt (Trousseau bei Ischias), oder als Pulver eingestreut — ein Verfahren, welches nach keiner Seite hin Vortheile darbietet.

Zweckmässiger ist das von Lafargue (1847) zuerst geübte und mit dem Ausdruck Inoculation hypodermique par enchevillement bezeichnete Verfahren, welches darin besteht, Arzneien in Form kleiner Stäbchen durch kleine Stichöffnungen in der Haut in das Unterhautzellgewebe einzubringen, um sie hier in dessen Flüssigkeit sich auflösen zu lassen und so ihre Wirkung zu entfalten.

Zu diesem Zwecke wird zunächst das gewählte Arzneimittel, als welche bisher nur Morphium aceticum, Atropinum sulfuricum und Veratrinum von Lafargue benutzt worden sind, durch Vermischung mit Mucilago Gummi arabici (2 Theile) und mit fein gepulvertem Gummi arabicum und weissem Zucker (4 Theile) in Pillenconsistenz gebracht und diese Masse zu langen dünnen Cylindern von etwa 10—12 Centimeter Länge und einigen Millimeter Dicke ausgerollt. Hat man zur Anfertigung eines solchen „Cylindre médicamenteux" von 12 Cmtr. Länge eine Mischung, wie oben angegeben, mit einem Gehalt von 6 Gran Morphium aceticum verwendet und schneidet dann den Cylinder in Stückchen von 5 oder 10 Mmtr. Länge, so enthält ein jedes solches Stückchen (Stäbchen, Pflock, Cheville) genau $^1/_4$ oder $^1/_2$ Gran des Morphiumsalzes.

Um ein solches Stäbchen in das Unterhautzellgewebe einzubringen, macht Lafargue mit einer lanzenförmigen flachen oder gerinnten Nadel in schräger Richtung einen Einstich durch die Haut in das Unterhautzellgewebe, schiebt die Nadel in diesem 10—15 Mmtr. weit vor und drückt dann das Arzneistäbchen in den so gebildeten Stichkanal hinein. Letzteres geschieht so, dass man mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Arzneistäbchen auf der Oberfläche der lanzenförmigen Nadel vorwärts durch die Stichöffnung in der Haut in den subcutanen Stichkanal hineinschiebt, während man gleichzeitig die Nadel langsam zurückzieht.

Viel leichter lässt sich diese Implantation mit der von mir construirten Implantationsnadel (Fig. 304) ausführen. Diese Nadel, welche hohl ist und eine Länge von 5—6 Cmtr. besitzt, wird mit ihrem hinteren, in eine 4—5 Cmtr. lange Rinne auslaufenden Ende mittelst einer Schraube in einen 9—10 Cmtr. langen elfenbeinernen Handgriff von achteckiger Form befestigt. (Vergl. Aetzen.) Die vordere Hälfte der Nadel ist ganz wie die Spitze einer hypodermatischen Injectionsspritze beschaffen, das hintere

Ende derselben dagegen in einer Strecke von 15—20 Mmtr. lang aufgeschlitzt und die Ränder dieses Schlitzes auseinander gebogen, so dass man hier bequem kleine dünne Stäbchen einlegen kann. In der Furche des Handgriffes liegt ein Drahtstift, Stopfer, genau von der Dicke des Lumens des vorderen Theils der Nadel (= 0,8 Millimeter), welcher vermittelst eines auf der Oberfläche des Handgriffes vorragenden rauhen Knöpfchens vor und zurück geschoben werden kann und zwar so, dass wenn dieses Knöpfchen bis zu dem vorderen Ende des Handgriffes vorgeschoben ist, das vordere freie Ende des Stopfers in der Höhlung der Nadelspitze zum Vorschein kommt.

Fig. 304.

Beim Gebrauch dieser Nadel wird zunächst der Stopfer ganz zurückgezogen, dann das Arzneistäbchen in die offene Rinne der Nadel hinein gelegt und mit dem Stopfer in den Röhrentheil der Nadel bis an die vordere Mündung der Röhre an der Nadelspitze vorgeschoben. Die so armirte Nadel wird nun in der gleichen Weise wie die Spitze der hypodermatischen Injectionsspritze an der Basis der von der linken Hand gebildeten Hautfalte (pag. 420) eingestossen und in dem subcutanen Zellgewebe fortgeschoben bis an den kleinen Querwulst an der Oberfläche der Nadel, während gleichzeitig die Hautfalte wieder losgelassen wird. Schiebt man jetzt mit dem auf das rauhe Knöpfchen aufgesetzten rechten Mittelfinger den Stopfer vorwärts, während man gleichzeitig den Handgriff eine kleine rückwärts gehende Bewegung vornehmen lässt, so treibt man das Arzneistäbchen aus der Nadel in das subcutane Zellgewebe hinein, worauf man die Nadel vollends aus der Haut zurückzieht — ein Verfahren, welches nicht unpassend als trockene Einspritzung, *Injection sèche* bezeichnet werden kann.

Nach Entfernung der Nadel wird die kleine Stichöffnung zur Verhinderung etwaiger Blutung eine kurze Zeitlang durch einen aufgesetzten Finger bedeckt. Ein weiterer Verband ist nicht nöthig.

Das eingebrachte Arzneistäbchen ist nur ganz kurze Zeit, kaum einige Minuten lang, durch die Haut hindurch fühlbar, dann verschwindet es und zwar ohne dass irgendwelche besondere lokale Veränderungen dabei wahrgenommen werden, namentlich keine anderen Zufälle als auch nach der hypodermatischen Injection nicht irritirender Substanzen. Als Unterschied lässt sich nur anführen, dass während nach der Injection ein kleines rundliches härtliches Knötchen an der Stichstelle gefühlt wird, nach dieser Implantation das Knötchen eine mehr längliche Form darbietet.

Die von mir benutzten Arzneistäbchen, *Bacilli medicamentosi*, sind in der Weise bereitet worden, dass je 10 Theile Morphium mit einem Theil Gummi arabicum und einem Theil Saccharum album auf das feinste verrieben und gemischt werden, die Masse sodann mit weniger als einem Tropfen destillirten Wassers befeuchtet und zu einem Teig verarbeitet wird, aus welchem durch Ausrollen Stäbchen von 0,6—0,8 Mmtr. Dicke und beliebiger Länge gemacht werden. Stäbchen dieser Art von 0,8 Mmtr. Dicke und 1 Cmtr. Länge wiegen 0,006 Gramme und enthalten somit auf jeden Centimeter Länge 5 Milligramm Morphium. Man kann daher sehr leicht durch Abschneiden entsprechend längerer oder kürzerer Stücke genau die Dosis Morphium bestimmen, welche man implantiren will.

Bei der grossen Verbreitung, welche die hypodermatische Injection gegenwärtig gewonnen hat, ist freilich nicht zu erwarten, dass die hypodermatische Implantation grossen Eingang in die Praxis finden wird, trotzdem dass dieselbe in der zuletzt beschriebenen Weise ausgeführt mehrere nennenswerthe Vorzüge vor der Injection darbietet. Keineswegs verdient dieselbe das Verdammungsurtheil, welches z. B. Eulenburg über dieselbe ausgesprochen hat, freilich nur wenn sie nach der ursprünglichen allerdings viel umständlicheren Methode von Lafargue ausgeführt wird. Vergleicht man nämlich beide Verfahren mit einander je nach ihren verschiedenen Beziehungen, so ergiebt sich folgendes:

Bezüglich der Anschaffung und der Instanderhaltung des Instruments zeigt sich, dass die Nadel etwas wohlfeiler anzuschaffen und mit weniger Mühe in gutem Stand zu erhalten ist als die Spritze; die Anfertigung der Injectionsflüssigkeit durch den Apotheker ist beträchtlich einfacher und leichter, als die Anfertigung

der Arzneistäbchen, welche letztere eine viel grössere technische Uebung und grosse Sorgfalt erfordert, wenn sie dem Arzt vollkommen befriedigend ausfallen soll; dagegen bleiben die Arzneistäbchen ganz unverändert und können so Jahr und Tag in einem kleinen Schächtelchen aufbewahrt werden, während die Injectionsflüssigkeit bei öfterem Oeffnen des Gläschens durch Verdunstung des Wassers und durch Herauskrystallisiren des aufgelösten Alkaloids in ihrer Zusammensetzung Aenderungen erleidet.

Die Dosirung der einzubringenden Arznei mag bei beiden Methoden gleich genau gemacht werden können, bei der Implantation ist aber grössere Sicherheit vorhanden, dass das abgemessene Arzneiquantum auch wirklich vollständig in den Körper gebracht wird, als bei der Injection, bei welcher eher etwas Flüssigkeit durch Zurückbleiben in der Spritze oder durch Herausfliessen aus der Hautstichöffnung neben der Nadel oder nach herausgezogener Nadel verloren gehen kann.

Die theoretische Befürchtung, welche laut geworden ist, dass einerseits die Stäbchen als mechanisch zu sehr reizend unangenehme örtliche Nebenwirkungen wie lebhaftere Schmerzen und Entzündung verursachen könnten, während andererseits die beabsichtigten Arzneiwirkungen langsamer und unvollständiger sich einstellen möchten, weil die Stäbchen zunächst aufgelöst werden müssen, ehe das Arzneimittel resorbirt werden kann, diese beiden theoretischen Befürchtungen haben sich bis jetzt bei der in meiner Klinik geübten Ausführung der Implantation von Morphiumcylindern als nicht begründet erwiesen. Weiteren Versuchen und Erfahrungen mag das Endurtheil vorbehalten bleiben.

IV. Parenchymatöse Medication.

Wir haben oben pag. 382 mit dem Ausdrucke „Parenchymatöse Medication“ diejenige Art der Arzneimittel-Anwendung bezeichnet, bei welcher das Arzneimittel durch Haut und Unterhautzellgewebe hindurch direct in darunter gelegene Gewebe und Organe des Körpers eingebracht wird.

Man könnte diese Methode, welche sich unmittelbar an die vorstehend erörterte hypodermatische Methode anschliesst, füglich

als eine blosse Modification derselben anführen, indem in der That vielfach nur ein geringer Unterschied stattfindet, nämlich nur in Bezug auf den Grad der Tiefe, in welche die Spitze des Instruments eingestossen und das Arzneimittel eingebracht wird, ob nur bis in die Zellgewebsschichte dicht unter der Haut oder noch durch diese hindurch in das zunächst anstossende Gewebe. Ja sogar auch dieser Unterschied fällt hinweg, wenn man die Operation an Stellen vornimmt, an denen gar kein eigentliches Derma mehr vorhanden ist, wie z. B. bei Injectionen von Arzneien in Krebsgeschwülste, deren Substanz unter Verzehrung des Unterhautzellgewebes mit dem Derma selbst in unmittelbare Berührung getreten ist und letzteres durch zunehmenden Druck von der Tiefe her zur Resorption gebracht oder sich selber in das Gewebe des Derma hinein fortgesetzt hat, so dass die Krebsgeschwulst mit der sie früher bedeckenden Haut in eine gemeinschaftliche gleichartige Masse zusammengeflossen ist.

Auf der anderen Seite ist man gewöhnt, mit der hypodermatischen Methode einen ganz bestimmten Begriff und Zweck zu verbinden, und lässt sich die Lehre davon leicht als ein in sich abgerundetes und einheitliches Ganzes darstellen. Letzteres würde aber nicht mehr der Fall sein, wenn man den Bereich der hypodermatischen Methode so weit ausdehnen wollte, dass sie zugleich auch Alles das umfasste, was wir als der parenchymatösen Methode angehörig betrachten, und was so vielfach nach Zweck und Hergang von der ersteren abweicht. Die nachfolgende Darstellung der parenchymatösen Medication wird dem Leser die gemachte Sonderung als hinreichend begründet erscheinen lassen.

Aus der gleichen Rücksicht, immer nur eng Zusammengehöriges gemeinschaftlich zu erörtern, lassen wir auch hier sofort bei der Erörterung der parenchymatösen Medication eine Sonderung eintreten, je nachdem dieselbe nämlich auf solche Gewebe angewandt wird, welche keine dem blossen Auge wahrnehmbare Lücken oder Hohlräume darbieten, und deshalb als solide Gewebe bezeichnet werden, oder auf solche Gewebe, welche wesentlich dergleichen Hohlräume enthalten, gleichviel ob einen einzigen sackförmigen oder röhrenförmig verzweigten Hohlraum, oder zahlreiche kleinere unter sich zusammenhängende Hohlräume.

Die Arzneimittel, welche bei dieser parenchymatösen Medication

in Anwendung kommen, können sowohl im flüssigen als im festen Zustande in die Gewebe eingebracht werden und hat man darnach wie bei der hypodermatischen Medication (pag. 393) eine parenchymatöse Injection und parenchymatöse Implantation zu unterscheiden. Da indessen diejenigen Mittel, welche man bisher in der zuletzt genannten Weise angewandt hat, ausschliesslich der Klasse der Aetzmittel angehören, so wird es zweckmässig sein, die Erörterung dieser Art der Arzneianwendung auf die Darstellung der Anwendungsweisen der Aetzmittel zu verschieben, und hier nur die beiden angedeuteten Arten der parenchymatösen Injection in solide und hohle Gewebe näher zu erörtern.

A. Medicamentöse Injection in solide Gewebe.

Wendet man die parenchymatöse Medication auf solide Gewebe an, so geschieht dieses nie, um dadurch allgemeine Wirkungen des eingebrachten Arzneimittels zu erzielen, sondern man will dadurch immer nur an der Stelle, an welche das Arzneimittel hingebracht worden ist, und in der nächsten Umgebung bestimmte Veränderungen in den Ernährungsvorgängen der betreffenden Gewebstheile herbeiführen. Je nach der Beschaffenheit des eingebrachten Arzneimittels werden dadurch in den unmittelbar mit demselben in Berührung gekommenen festen und flüssigen Gewebtheilen gewisse mechanische und chemische Veränderungen bewirkt, welche eine weitere Reihe von Veränderungen in dem ganzen Ernährungsvorgange der betreffenden Körperstelle nach sich ziehen, die im günstigen Falle der Absicht des Arztes entsprechend die Beseitigung des vorhandenen krankhaften Zustandes zur Folge haben.

Die speciellen Zwecke, welche man durch solche directe Arzneieinwirkung zu erreichen sucht, lassen sich im Allgemeinen auf folgende wenige Punkte zurückführen:

1) Man bezweckt dadurch in den betreffenden Geweben eine allmälige Rückbildung und Verkleinerung oder gänzlichen Schwund herbeizuführen, indem durch das eingebrachte Arzneimittel der molekuläre Zerfall gewisser Formelemente und deren Resorption gefördert wird.

2) Man beabsichtigt, durch das eingebrachte Arzneimittel eine rasche directe Ertödtung und Zerstörung der von demselben un-

mittelbar berührten Gewebselemente, um dadurch krankhafte Gewebsneubildungen entweder an Ort und Stelle gänzlich zu zerstören oder nur aus ihrem Zusammenhange mit dem übrigen Körper abzutrennen.

3) Den entgegengesetzten Zweck, die Beförderung der Neubildung und Weiterentwicklung gewisser Gewebselemente, hat man bis jetzt nur ganz selten vor Augen gehabt. Als einziges Beispiel dieser Art ist hier nur die Einspritzung irritirender Flüssigkeiten und die Implantation fester Arzneimittel in die fibröse Masse zu erwähnen, welche die Bruchenden eines gebrochenen Knochens mit einander verbindet, sog. fibröse Pseudarthrose. Durch solche Einwirkung soll in der bezeichneten Masse ein Reizzustand oder eine Entzündung hervorgerufen werden, in deren Folge dann eine vermehrte Bildung neuer Gewebstheile und zugleich Fortbildung derselben in Knochenmasse, *Callus*, zu Stande kommt.

Von diesen drei genannten Heilzwecken haben wir hier nur den ersten näher ins Auge zu fassen und die zu seiner Erreichung anwendbaren Mittel etc. zu erörtern.

So nahe der Gedanke einer solchen directen Arzneieinwirkung auf krankhafte Gewebstheile liegt, so sehr muss man sich wundern, dass derselbe erst in der allerneuesten Zeit praktisch ausgeführt worden ist. Das Verdienst dieser Ausführung gebührt Sir J. Simpson in Edinburg, welcher von 1856 an öfters kleine Mengen irritirender Stoffe (Auflösungen von schwefelsaurem und salzsaurem Zink, Eisen, Kreosot etc.) in verschiedene Geschwülste, Lipome, Carcinome etc. mittelst einer hohlen Nadel einspritzte, um deren spezifische Vitalität, nicht aber ihre Masse überhaupt zu zerstören, und so auch eine spontane Ausstossung derselben herbeizuführen. Nach ihm war es Luton in Reims, welcher vom Jahre 1862 an Einspritzungen arzneilicher Stoffe in Lymphdrüsen, Kropfgeschwülste und Krebsgeschwülste behufs deren Zertheilung vornahm und dieses Verfahren als zu seiner bereits oben pag. 424 erwähnten Méthode substitutive gehörig beschrieb. In dritter Reihe sind zu nennen Thiersch in Erlangen und Broadbent in London, welche gleichzeitig im Jahre 1866 anfingen, Einspritzungen in Krebsgeschwülste vorzunehmen, und diese Versuche alsbald als „neue Heilmethoden gegen Krebs“ in weiteren Kreisen bekannt machten. Seit dieser

Zeit sind diese Versuche an verschiedenen Orten wiederholt und weiter ausgeführt worden, haben jedoch im Ganzen bis jetzt eine geringe Verbreitung gefunden.

Unter diesen Umständen, da zur Zeit eigentlich nur die ersten Anfänge dieser neuen Anwendungsweise von Arzneimitteln vorliegen, dürfte es am zweckmässigsten sein, wenn wir uns hier darauf beschränken, der Reihe nach die Krankheitszustände aufzuführen und zugleich die Arzneimittel, welche bis jetzt in dieser Weise behufs deren Beseitigung angewandt worden sind.

Bei Anschwellungen der Schilddrüse, bedingt durch einfache Hypertrophie oder durch gleichmässig verbreitete colloide Degeneration, der sog. parenchymatösen Kopfgeschwulst, auch Struma lymphatica genannt, lag die directe parenchymatöse Anwendung des Jods am nächsten, nachdem man einmal die spezifischen Beziehungen des Jods zu diesem Organe überhaupt kennen gelernt, zugleich aber auch erfahren hatte, mit welchen unangenehmen Nebenwirkungen die länger fortgesetzte innerliche Anwendung des Jods öfters verbunden ist, und wie oft die äusserliche oder epidermatische Anwendung dieses Mittels ohne den gewünschten Erfolg bleibt. Die parenchymatösen Jodinjectionen in das kranke Schilddrüsengewebe, welche bis jetzt freilich erst in einer kleinen Anzahl von Fällen von Luton, Bertin, Lücke, R. Demme und mir vorgenommen worden sind, haben einen neuen Weg zur Heilung gezeigt, der bei gehöriger Vorsicht günstigen Erfolg in ziemlich sichere Aussicht stellt.

Zur Einspritzung wählt man die Tinctura jodi simplex (1:12) oder fortior (1:8), und zwar rein für sich oder mit einem kleinen Zusatze von Jodkalium (1—4 Procent), um zu verhüten, dass sich in der eingespritzten Tinctur sofort das Jod metallisch niederschlage. Die Menge der jedes Mal einzuspritzenden Tinctur beträgt zuerst 4—6 Gran, allmälig steigend bis auf einen halben, dreiviertel, höchstens einen ganzen Scrupel; bei kleinen Kröpfen wird immer nur je eine, bei grossen Kröpfen gleichzeitig auch wohl 2—3 Injectionen an verschiedenen Stellen in weiter Entfernung von einander vorgenommen; die Wiederholung geschieht, sobald als die Folgeerscheinungen der vorangegangenen Einspritzung wieder vollständig verschwunden sind, je nach 2—4—8 Tagen. Die Gesammt-

zahl der Injectionen kann sich je nach der Grösse und sonstigen Beschaffenheit der vorhandenen Geschwulst auf 10—20—30 und mehr Injectionen belaufen.

Zur Ausführung bedient man sich einer der oben pag. 407 beschriebenen Spritzen; man sticht deren Spitze an geeigneter Stelle, da wo sich nämlich die Geschwulst am meisten unter der Haut hervorwölbt und keine Verletzung eines grossen Blutgefässes zu befürchten ist, in gerader Richtung etwa 1 Zoll tief in die Schilddrüsenmasse hinein, zieht nun die Spitze ein klein wenig zurück, um die Mündung der Spitze frei zu machen, treibt dann die bestimmte Flüssigkeitsmenge aus und zieht schliesslich die Spritze ganz zurück, worauf man rasch einen Finger auf die Stichöffnung in der Haut aufsetzt.

In der Regel folgt auf diese kleine Operation nur eine geringe, wenig schmerzhafte Anschwellung der in dem Umfange des Stichkanals gelegenen Drüsenparthie in verschiedener Ausdehnung, verbunden mit leichtem Oedem der bedeckenden Hautparthie, welche Erscheinungen sich nach 2—3 Tagen allmälig wieder zu verlieren pflegen. Weitere Zufälle werden jedoch nicht hervorgerufen, es sei denn die Injection bei einer sehr grossen mit beträchtlicher Athemnoth verbundenen Kropfgeschwulst vorgenommen worden, in welchem Falle durch die Schwellung der Schilddrüse leicht eine Steigerung der Athembeschwerden selbst bis zu drohender Erstickung veranlasst werden.

Nach dem Schwinden der angegebenen örtlichen Reactionserscheinungen stellt sich im günstigen Falle allmälig immer deutlicher eine zunehmende Verkleinerung des Volumens der Kropfgeschwulst durch Resorption ein, zuweilen als eine deutliche Abflachung und Vertiefung an der gewählten Einstichsstelle. Wiederholen sich diese Vorgänge nach jeder neuen Injection, so kann dadurch die ursprünglich an ihrer Oberfläche gleichmässige und glatte Geschwulst nach und nach bei zunehmender Verkleinerung eine unebene höckrige Beschaffenheit bekommen, indem jedem früheren Einstiche eine zusammengeschrumpfte kleine harte Stelle in der Schilddrüse entspricht.

Die ungünstigen Ereignisse, welche man (Luton, Lücke) bis jetzt bei diesen Injectionen beobachtet hat, bestanden in heftiger

Entzündung des Schilddrüsenparenchyms, verbunden mit Fieber und mit dem Ausgange in Eiterung, und zwar theils in umschriebener Abscessbildung, theils in diffuser Vereiterung, welche letztere partielles brandiges Absterben und Ausstossen abgestorbenen Schilddrüsengewebes nach sich zog und eine dementsprechende weitere Behandlung mit Incisionen etc. nöthig machte. Als Ursache dieser lebhafteren Entzündungen waren theils die Injection einer zu grossen Menge Flüssigkeit, theils zu rasch auf einander folgende Injectionen zu beschuldigen.

Den eben betrachteten Anschwellungen der Schilddrüse reihen sich unmittelbar die Anschwellungen der Lymphdrüsen an, namentlich derer am Halse und Nacken, seltener in der Weichengegend etc., welche zuerst von Luton (1862) und nach ihm von Bertin, Marston, Lücke, R. Demme, Nussbaum und mir mittelst parenchymatöser Injectionen behandelt worden sind.

Die benützten Arzneimittel waren hauptsächlich Jodtinctur, seltener gesättigte Auflösungen von Kochsalz, Höllensteinsolutionen (s. pag. 427), einmal auch verdünnte Essigsäure und Pepsinlösung (s. pag. 443).

Die Anwendung dieser Flüssigkeiten geschieht in der gleichen Weise und nach denselben Regeln, wie vorhin bei den Kropfgeschwülsten angegeben worden ist. Bei mehreren neben einander gelegenen Drüsen kann man auch von einem einzigen Stichpunkte in der Haut aus Injectionen in dieselben machen (s. Injection bei Krebsgeschwülsten), oder auch durch eine Drüse hindurch in eine andere Drüse die Nadelspitze der Spritze einstossen.

Auf die Einspritzung folgte zunächst stets eine etwas schmerzhafte Anschwellung der Drüse selbst und des umgebenden Zellstoffbettes bis zu der darüber gelegenen Haut, welche sich jedoch nach einigen Tagen wieder verlor. Im günstigen Falle bemerkte man dann nur im Laufe der nächstfolgenden 8—14 Tage eine allmälige Verkleinerung der Drüsengeschwulst, welche durch weitere Injectionen bis zu einem völligen Verschwinden der krankhaften Vergrösserung gebracht wird, so dass schliesslich nur noch ein ganz kleines hartes Knötchen zurückblieb. In anderen weniger günstigen Fällen kam es zu einer langsamen Schmelzung und Bildung eines Abscesses, welcher mit dem Messer geöffnet seinen Inhalt entleerte

und schliesslich nach kürzerer oder längerer Zeit mit einer kleinen Narbe heilte. Nur ausnahmsweise, wohl nur nach zu reichlicher Injection, ist eine acute suppurative Entzündung der Drüse eingetreten, wie denn auch andererseits in mehreren Fällen gar kein Erfolg gesehen worden ist.

Die bisherigen Beobachtungen sind noch nicht zahlreich genug, um darnach bestimmen zu können, bei welcher Art von krankhafter Veränderung dieser Drüsen die parenchymatöse Injection günstigen Erfolg hoffen lässt, ob nur bei einfacher Hyperplasie oder auch bereits eingetretener sog. tuberkulöser oder käsiger Umwandlung und sonstiger z. B. cancroider Degeneration. Ich habe zweimal Gelegenheit gehabt, Drüsen zu untersuchen, in welche ich früher derartige Jodinjectionen gemacht hatte; in dem einen Falle, in welchem nur eine geringe Verkleinerung erfolgt war, liess sich auf der Schnittfläche der wallnussgrossen Drüse nur stellenweise eine ganz leichte gelbliche Färbung als Zeichen der vorgenommenen Injectionen wahrnehmen; in dem anderen Falle zeigte die bohnengrosse Drüse, welche nach der Injection im Laufe mehrerer Wochen um die Hälfte kleiner geworden war, in der Mitte eine trockene gelbe käsige Masse, welche peripherisch nur noch von einer dünnen Schichte normal aussehenden Drüsengewebes umgeben war. Ich muss es dahin gestellt sein lassen, ob diese Beschaffenheit Folge der Injection, oder ob sie schon vor derselben vorhanden war. Eben so hat auch die Erfahrung noch darüber zu entscheiden, ob je nachdem der Drüsenschwellung eine scrofulöse, syphilitische etc. Dyskrasie zu Grunde liegt oder nicht, die gleichen oder verschiedene Mittel bei dieser Medication zu wählen sind.

Zum Schlusse lasse ich hier noch eine von Nussbaum mitgetheilte Beobachtung wörtlich folgen, welche in mehr als einer Beziehung sehr bemerkenswerth ist und von der nur zu bedauern ist, dass sie bezüglich der Wirkungen der injicirten Arzneistoffe nicht mit mehr Vollständigkeit veröffentlicht worden ist.

M. N., ein 21 Jahre altes Bauernmädchen, hatte seit dem Beginne ihrer Menstruation, d. i. seit ihrem fünfzehnten Lebensjahre, grosse Qualen von der Gebärmutter ausgehend, Unregelmässigkeiten in der Zeit, der Menge und der Beschaffenheit ihrer Regeln und seit vier Jahren Drüsengeschwülste am Halse; rings um den Unterkiefer, von einem Zitzenfortsatze bis zu dem anderen lagen nämlich faustgrosse Drüsentumoren, welche von gürtelförmigen

Geschwüren mit käsigem Grunde und käsig-kalkiger, eiteriger Absonderung umgeben waren. Am 8. November Einspritzung von 6 Drachmen Silbersalpeter- und 2 Drachmen Kochsalzlösung. Am 17., 24. und 30. November Einspritzung von 5 Drachmen Pepsin und am 4. und 10. Dezember Einspritzungen von 2 Drachmen verdünnter Essigsäure — indess Alles ohne Erfolg. Der Silbersalpeter erzeugte leise Reaction und leise Schmerzen. Das Pepsin bewirkte augenblicklich furchtbare Ohnmachten, Kyanose und solchen Scheintod, dass jedes Mal durch fünf bis sechs Minuten die künstliche Respiration nöthig wurde; das erste Mal glaubte ich, ich sei etwa in eine der grossen Venen hineingekommen, allein der Erfolg war alle drei Mal gleich. Die Essig-Einspritzung machte dieselben Anfälle, aber mit Bewusstlosigkeit gepaart und länger dauernd, gefährlicher, wesshalb ich von allen weiteren Einspritzungen abstund, obwohl sie von der Kranken einer Operation sehr vorgezogen wurden. Ich chloroformirte sie zwei Mal und exstirpirte sämmtliche Knöpfe. Diese Operation war eigentlich nur ein Herauskratzen von käsigen Massen zu nennen. Die Operirte verliess sehr befriedigt die Anstalt und gebraucht zur Zeit mit Erfolg Jodkali und Eisentinctur.

Unter den Neubildungen sind es fast ausschliesslich die sog. Krebsgeschwülste oder Zellengeschwülste, bei denen man die parenchymatösen Injectionen mehrfach vorgenommen hat, um eine allmälige Rückbildung und Schwinden derselben herbeizuführen, oder doch wenigstens deren Weiterentwicklung und sonstige davon herrührende oder zu befürchtende Folgen (Metastasen, allgemeine Infection) zu verhindern.

Man benutzt zu diesen Injectionen die gewöhnliche kleine Spritze von Leiter oder, was für die meisten Fälle zweckmässiger ist, etwas grössere Spritzen, welche zugleich möglichst dünne Spitzen von 6—10 Centimeter Länge besitzen, wie dergleichen namentlich von Dotzert in Frankfurt von vorzüglicher Güte gefertigt werden. Es handelt sich hier nämlich fast immer um Einspritzung einer grösseren Menge Flüssigkeit, welche in einer Sitzung an verschiedene Stellen der Geschwulstmasse gebracht werden soll und zwar theils von einem gemeinschaftlichen Einstichspunkte, theils von verschiedenen getrennten Stellen aus, bald mehr in der Mitte der Geschwulst, bald mehr an der Peripherie derselben.

An der gewählten Stelle sticht man die Spitze der Spritze je nach der Grösse der Geschwulst, 1—2 Zoll und darüber tief in senkrechter Richtung in die Geschwulstmasse ein, zieht die Spitze dann ein wenig zurück und treibt etwa 5—6 Gran Flüssigkeit aus, zieht nun die Spitze um $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$—1 Zoll zurück, entleert wieder

ein gleiches Quantum Flüssigkeit und wiederholt dieses noch 1 oder 2 Mal, bis sich die Spitze der Spritze nahe unter der Haut befindet. Ohne die Spitze jetzt durch die Hautöffnung hervorzuziehen, stösst man dieselbe in einer anderen Richtung in die Tiefe und treibt dabei eben so wie zuerst absatzweise kleine Flüssigkeitsmengen aus, bis die Spitze der Spritze wieder in die Nähe der Haut gekommen ist, worauf man das gleiche Verfahren je nach der Grösse des Spritzenschaftes noch ein oder mehrere Male nach anderen Richtungen hin wiederholt. Je straffer und fester das Gewebe der Geschwulst ist, desto geringer lässt man die Menge der Flüssigkeit ausfallen, welche an jeder Stelle aus der Spritze ausgetrieben wird. Auf diese erste Injection lässt man sofort je nach der Grösse der Geschwulst noch eine verschiedene Anzahl weiterer Injectionen an anderen Stellen der Geschwulst folgen, so dass z. B. bei einer Geschwulst von der Grösse einer Mannsfaust 5—10—15 solcher Injectionen in einer Sitzung gemacht werden.

Es versteht sich, dass man beim Beginn einer solchen Kur zuerst immer eine kleinere Anzahl von Injectionen macht, und erst nachdem man den Grad der Empfindlichkeit des Kranken kennen gelernt hat, diesem Grade entsprechend langsamer oder rascher zu einer grösseren Anzahl von Injectionen ansteigt, und demselben eben so entsprechend auch die Gesammtmenge der einzuspritzenden Flüssigkeit und deren Concentrationsgrad anpasst. Eben so richtet sich darnach auch die Zeit für die Wiederholung der Injectionen, welche letztere nicht früher stattfinden soll, als bis dass die wahrnehmbaren Folgen der vorangegangenen Injection gänzlich wieder verschwunden sind.

Nach einer jeden solchen Sitzung stellen sich die gewöhnlichen Entzündungserscheinungen: vermehrte Empfindlichkeit, Schmerzen, Volumszunahme, Erhöhung der Temperatur ohne oder mit leichter Röthung der die Geschwulst bedeckenden Haut ein, steigern sich innerhalb 1—2—3mal 24 Stunden zu einem verschieden hohen Grade, nehmen dann meist wieder ab und verschwinden gänzlich. Andere Male dagegen gehen sie stellenweise in die Erscheinungen der Eiterung und Abscessbildung über, welche Abscesse den gewöhnlichen Verlauf je nach ihrer Grösse in verschiedener Zeit durchmachen. Noch häufiger geschieht es aber, dass sich mit der Eite-

rung ein brandiges Absterben kleinerer oder grösserer Parthieen von der Geschwulstmasse, von Zellgewebe und Haut verbindet, sogar bis dahin, dass die ganze krankhafte Neubildung vollständig zerstört und aus dem Körper ausgestossen wird, worauf im günstigen Falle die darnach entstehende gut eiternde Granulationsfläche auf dem gewöhnlichen Wege zur Vernarbung gelangt.

Die Ursache, weshalb diese Einspritzungen bei Geschwülsten so oft (ungefähr in der Hälfte der Fälle) Eiterung und brandiges Absterben an den Injectionsstellen statt der beabsichtigten allmäligen Rückbildung der Krebsgeschwulst zur Folge gehabt haben, dürfte meiner Ansicht nach weniger in der Beschaffenheit der eingespritzten Flüssigkeit, als in anderen Momenten zu suchen sein. Als ein solches scheint mir der unmittelbare mechanische Effekt der Injection angesehen werden zu müssen, und zwar sowohl der von dem Eindringen der Canüle in die Gewebe als von der mit Gewalt zwischen die Gewebselemente eingetriebenen Flüssigkeit. Dieser Effekt ist um so grösser, und muss auch einen dementsprechend grösseren mechanischen Entzündungsreiz abgeben, je grösser die Anzahl der in einer Sitzung gemachten Einstiche und je grösser die Menge der dabei eingetriebenen Flüssigkeit ausfällt, letzteres zumal in einem festen straffen Gewebe.

Die Mittel, welche man zu diesen Injectionen benutzt hat, sind namentlich Jodtinctur, Höllensteinsolution ohne oder mit nachfolgender Einspritzung von Kochsalzlösung, verdünnte Essigsäure, Pepsinlösung, an welche sich noch die von Simpson benutzten Auflösungen von schwefelsaurem und salzsaurem Zink etc. anreihen, auf welche hier jedoch nicht weiter eingegangen werden kann, da keine näheren Angaben über deren Wirkungen vorliegen.

Jodtinctur und Jodkalilösung sind von Luton und Bertin benutzt worden, indessen ist dadurch nie mehr als eine vorübergehende Besserung in dem Befinden des Kranken erzielt worden; der anfangs anscheinend eingetretene Stillstand in dem Wachsthum der Geschwulst dauerte nie lange an. Nur einmal will Luton eine cancroid entartete Lymphdrüse am Halse durch eine solche Injection zu vollständiger andauernder Heilung gebracht haben, während gleichzeitig die primär eingetretene krebsige Entartung an der Zungenbasis durch das Filhos'sche Aetzmittel be-

seitigt ward, allein weder von der primären noch von der secundären Affection lässt sich deren krebsige Natur auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit aus der gegebenen Beschreibung entnehmen.

Einspritzungen von sehr verdünnter Silbersalpeterlösung (1 : 2000) mit rasch nachfolgender Einspritzung einer doppelt so starken Kochsalzauflösung (1 : 1000), so dass die Einstiche für beide Solutionen je in einer Entfernung nur von $1^1/_2$—2 Centimeter von einander zu liegen kommen, sind von C. Thiersch empfohlen worden. Diesem Verfahren liegt die Absicht zu Grunde, mit den Zellengebilden, welche den wesentlichen Bestandtheil der sog. Krebsgeschwülste ausmachen, ein Mittel in unmittelbare Berührung zu bringen, welches ohne zu ätzen durch seine Wechselwirkung (i. e. wohl chemische Verbindung) mit denselben deren Beschaffenheit verändert und nicht nur ihre Proliferationskraft aufhebt, sondern zugleich auch eine Schrumpfung und organischen Zerfall derselben einleitet, so dass sie durch Resorption entfernt werden können, während an der Stelle der Krebsgeschwulst nur noch eine derbe fibröse Masse, der Rest des geschrumpften Stroma zurückbleibt. Das hiezu dienende Mittel musste aber zugleich noch weiter die Eigenschaften besitzen, dass es in das Gewebe eingebracht, nicht alsogleich wieder aus demselben verschwindet durch Diffusion oder Resorption (wie das Jod), und dass es, wenn es resorbirt wird, nicht wie der Arsen, anderweitige schädliche Wirkungen nach sich zieht. Diesen Anforderungen schien aus der Reihe der sog. Antiplastica das Silber am meisten zu entsprechen, von welchem Thiersch bei der Anfertigung mikroskopischer Präparate gesehen hatte, dass es sich gerne mit den Geweben verbinde und namentlich an den Kerngebilden sich besonders fixire. Auf die Einspritzung des salpetersauren Silbers, welche so verdünnt gewählt wird, dass von derselben keine reizende und noch viel weniger ätzende Wirkung zu befürchten steht, lässt Thiersch deshalb jedes Mal eine Einspritzung von Chlornatriumsolution (ungefähr die halbe Menge) folgen, weil er dadurch die Bildung von Chlorsilber in den Geweben beschleunigen und so das Silber längere Zeit hindurch in denselben fixiren will, da das leicht auflösliche salpetersaure Silber zu rasch wieder durch Auslaugung oder Resorption aus den Geweben verschwindet. Anzahl der Injectionen in einer

einzelnen Sitzung bis zu 15 von jeder Solution; Menge der dabei eingespritzten Silbersolution (Argenti nitr. gr. j Aq. dest. ℥jv ℈jv) bis zu 25 Cubikcentimeter (2—8 Drachmen, Nussbaum).

Ohne hier in eine nähere theoretische Erörterung der Gründe für und gegen dieses als „neue Heilmethode gegen Krebs“ verkündete Verfahren einzugehen, was uns zu weit führen würde, sehen wir uns nach den Resultaten um, welche die praktische Ausführung desselben durch Thiersch (1), Nussbaum (2), Bardeleben (2), Herrmann in Pest (2), Kühn (1 Fall) sowie in drei eigenen Fällen ergeben hat.

Bis jetzt liegt kein einziger Fall vor, in welchem eine vollständige Heilung des Kranken auf dem angestrebten Wege der einfachen Schrumpfung und Resorption der vorhandenen Geschwulst zu Stande gekommen ist; in einigen wenigen Fällen (etwa in einem Viertel aller Fälle) kam es zu einer mehr oder minder beträchtlichen Schrumpfung und Verkleinerung der Geschwulst, begleitet oder gefolgt von einfacher Abscessbildung, d. h. Abscessen, welche reinen Eiter ohne Beimengung von Gewebsfetzen entleerten. In der Mehrzahl der Fälle, in denen eine sehr beträchtliche Verkleinerung, in einzelnen Fällen sogar eine gänzliche Entfernung der Geschwulst erzielt ward, erfolgte dieses unter reichlicher Eiterung und Ausstossung abgestorbener Gewebsmassen in kleineren und grösseren Fetzen; der Erfolg war überhaupt um so grösser, je umfangreicher die Gewebsnekrose. In ungefähr einem Viertheil der Fälle ward gar keine oder nur eine unbedeutende, bald wieder ausgeglichene Verkleinerung oder selbst nur ein kurz andauernder Stillstand in dem Wachsthum der Geschwulst erzielt, oder es trat endlich auch gar keine wesentliche Aenderung in dem Volumen und Wachsthum der Geschwulst ein, alles dieses ohne oder mit Entstehung kleiner bald wieder heilender Abscesse.

Recidive der Geschwulstbildung sind durch dieses Verfahren nicht verhindert worden, ja in einzelnen Fällen ist während der Zeit dieser Behandlung selbst die Entstehung neuer Knoten an der Peripherie der Geschwulstmasse beobachtet worden, oder ist rasch hinterher in der Nähe ein neuer Knoten entstanden.

Ein constanter Erfolg dieses Verfahrens, wenn es bei Krebsen mit stark jauchender und stinkender geschwüriger Oberfläche an-

gewandt worden, bestand in einer baldigen Beseitigung des entsetzlichen Gestankes und in Umwandlung der jauchigen Secretion in eine gute eitrige Secretion unter gleichzeitiger Umwandlung der geschwürigen Fläche in eine normale Granulationsfläche.

Einspritzungen von verdünnter Essigsäure sind von Broadbent zuerst versucht und empfohlen worden, welcher auf dieses Mittel geführt wird durch die den Mikroskopikern wohl bekannte Wirkungsweise dieser Säure auf die thierischen Zellen, dass sie nämlich meist sehr rasch die Wandung oder richtiger die peripherische Substanzschichte und nach dieser dann auch die centralen Theile oder die Kerngebilde der thierischen Zellen auflöst. Broadbent hoffte deshalb durch diese Säure, wenn er dieselbe innerhalb des lebenden Körpers mit den Zellengebilden der sog. Krebsgeschwülste in unmittelbare Berührung bringe, die letzteren in der gleichen Weise, wie dieses bei der Behandlung derselben mit Essigsäure auf dem Objecttische unter dem Mikroskope der Fall ist, zum Zerfall und zur Auflösung zu bringen, und sie so in eine gleichsam indifferente und ohne allen Nachtheil leicht resorbirbare Substanz zu verwandeln *). Einen weiteren Vortheil dieses Mittels

---

*) Zur Bestätigung dieser von Broadbent ausgesprochenen Wirkung der Essigsäure legte Moore in der Pathological Society in London zwei cancröse Lymphdrüsen vor, welche er in der Submaxillargegend bei einem früher an Lippenkrebs operirten Manne exstirpirt hatte; in die eine dieser beiden Drüsen hatte er etwa drei Wochen vorher einen Theelöffel voll verdünnter Essigsäure (1 : 3) injicirt, worauf dieselbe allmälig etwas weicher aber nicht kleiner geworden war. Die nicht injicirte Drüse zeigte auf der Durchschnittsfläche ein bläuliches, perlartiges Ansehen, war trocken und brüchig; die injicirte Drüse dagegen bestand grösstentheils aus einer lichtbraunen, geruchlosen, breiigen, stellenweise freie Fetttropfen-Ansammlungen enthaltenden Masse, welche peripherisch von einer festeren Masse schaalenartig umgeben ward. Diesem makroskopisch entsprechend bestand die nicht injicirte Drüse hauptsächlich aus dicht an einander gelagerten dunkeln, länglichen, vielkernigen, an ihren Enden in einfache oder getheilte Spitzen auslaufenden Zellen; während der weiche Theil der injicirten Drüsen aus ähnlichen aber von einander getrennten und nur ausnahmsweise noch an einander klebenden Zellen und aus dünnen, unregelmässigen, eckigen Stückchen ehemaliger Zellen bestand, denen noch eine grosse Menge Fettkügelchen, Eiterkörperchen ähnliche Zellen und granulirte Körperchen oder Körnchenhaufen beigemengt waren, d. h. die Elemente eines beginnenden eitrigen Zerfalles.

sieht Broadbent darin, dass die Essigsäure die eiweisshaltigen Flüssigkeiten, welche die Gewebe des Körpers durchtränken, nicht zur Gerinnung bringt, und somit den Vortheil einer leichten und ungehinderten Vertheilung durch die Masse der Geschwulst hindurch darbietet und endlich dass, wenn auch ein Theil der eingespritzten Essigsäure resorbirt wird, diese Resorption durchaus keine nachtheiligen Folgen nach sich zieht.

Zur Einspritzung wählte B. die reine Essigsäure der englischen Pharmacopoe mit 6—4—3 Theilen Wasser verdünnt, ausnahmsweise sogar bis zu gleichen Theilen Säure und Wasser ansteigend; im Allgemeinen findet er es jedoch zweckmässiger, eine schwächere Flüssigkeit in etwas grösserer Menge einzuspritzen, als eine kleine Menge einer concentrirteren Säure. Gesammtmenge einer einzelnen Injection von 10 Tropfen ansteigend bis 80 Tropfen. Bei kleinen Geschwülsten genügt es, von einem einzelnen Einstichspunkte in der Haut aus die Spitze der Spritze nach verschiedenen Richtungen hin einzustossen und kleine Flüssigkeitsmengen je dorthin auszutreiben; bei grossen Geschwülsten muss man aber jedes Mal mehrere derartige Einstiche und Injectionen machen. Die Wiederholung der Injectionen geschieht immer nur in grösseren Zeitintervallen von mehreren Tagen bis Wochen, um den Erfolg, d. h. das Eintreten und Fortschreiten der Resorption sicherer beobachten und beurtheilen zu können.

Was nun die durch diese parenchymatösen Injectionen von Essigsäure erzielten Erfolge betrifft, so sind bis jetzt von englischen Aerzten (Broadbent, Moore, Power, Randall) sieben Beobachtungen von Krebsgeschwülsten und cancrösen Lymphdrüsengeschwülsten veröffentlicht worden, in denen eine vollständige oder doch nahezu vollständige Beseitigung der vorhandenen krankhaften Geschwulstmassen erzielt worden ist, und zwar in 4 Fällen durch allmäligen Schwund ohne Aufbruch nach aussen und in 3 Fällen unter hinzutretender Eiterung und Ausstossung abgestorbener Gewebsmassen in kleineren und grösseren Fetzen. In Deutschland scheint dieses Verfahren noch wenig Eingang gefunden zu haben, da nur von Nussbaum 1 Fall (Mastdarmkrebs) bekannt ist, in welchem diese Einspritzungen (1 : 3) vergeblich gemacht worden sind, denen ich noch vier weitere Fälle (Krebs des Unterkiefers,

Krebs der Brustdrüse und krebsige Lymphdrüsen am Halse) anreihen kann; in drei von diesen Fällen sind diese Einspritzungen (1 : 6) ebenfalls ohne den gehofften Erfolg vorgenommen worden, in dem vierten Falle ward eine etwa 1½ Zoll im Durchmesser haltende krebsige Lymphdrüse (Encephaloid) nach einer einzigen Injection binnen 14 Tagen auf den vierten Theil ihres Volumens reducirt und verschwand in den folgenden 2—3 Wochen fast vollständig, während die daneben liegenden Drüsen immer grösser wurden.

Will man in vorkommenden Fällen weitere Versuche mit diesen Essigsäure-Injectionen machen, wozu man sich nach den angeführten Beobachtungen wohl veranlasst fühlen kann, so darf dieses jedenfalls nur mit grösserer Vorsicht geschehen, da die Resorption von Essigsäure doch nicht so ganz absolut unschädlich sein dürfte, wie dieses von Broadbent ausgesprochen worden ist. Auch abgesehen von den zwei unmittelbar auf die Einspritzung von Villate'scher Flüssigkeit erfolgten Todesfällen, in denen nach den Versuchen von C. Heine der in dieser Flüssigkeit enthaltenen Essigsäure die Ursache des Todes zugeschrieben werden muss, zeigen es die Erfahrungen von Nussbaum, welcher nach den hier in Rede stehenden parenchymatösen Einspritzungen von Essigsäure in seinem Falle jedes Mal Fieber und in dem oben pag. 442 mitgetheilten Falle von Essigsäure - Injectionen in Lymphdrüsengeschwülste jedes Mal die heftigsten Zufälle von Ohnmacht und Kyanose etc. eintreten sah. Von den oben genannten englischen Aerzten ist freilich von derartigen Zufällen nichts bemerkt worden, so wie denn auch ich bei meinen drei Kranken auf keine einzige Einspritzung (Menge der Flüssigkeit 12—20 Gran mit 4—6 Gran Acidi acetici glacialis) irgend welche besonderen Zufälle habe folgen sehen.

Es muss deshalb vorderhand noch dahingestellt bleiben, unter welchen Umständen bei Essigsäure - Injectionen eine so schnelle Resorption derselben mit gefährlichen Allgemeinzufällen zu Stande kommt, ob dieses von der Concentration der Säure, oder von der Menge der eingespritzten Flüssigkeit, oder von der Beschaffenheit des betreffenden Gewebes oder welchen Momenten sonst abhängt.

Von geringerer Wichtigkeit ist die in mehreren Fällen angemerkte grosse Schmerzhaftigkeit der Essigsäure-Einspritzung, da

sich dieselbe durch Chloroform oder lokale Anästhesie verhindern oder beseitigen lässt. Dieselbe scheint geringer zu sein bei Einspritzung in sehr zellenreiche Neubildungen, grösser bei Einspritzung in Neubildungen mit sehr entwickeltem bindegewebigem Stroma und besonders bei der Einwirkung der Säure auf gesunde Gewebe von dieser Structur; sollte dieses vielleicht Folge der starken Aufquellung des Bindegewebes sein, welches durch diese Säure bekannter Maassen bewirkt wird?

Einspritzungen von Pepsinlösung (durch Abschaben und Auslaugen des Kälbermagens bereitet) hat Nussbaum in sechs Fällen von Krebsgeschwülsten und in einem Fall von nicht krebsiger Anschwellung der Lymphdrüsen am Halse unter dem Unterkiefer gemacht. Die Menge der eingespritzten Flüssigkeit betrug je 2—3—5 Drachmen. Bei drei Fällen von Krebsgeschwülsten sowie in dem einen Falle von Lymphdrüsengeschwülsten ward gar kein sichtbarer örtlicher Erfolg erzielt; in den drei übrigen Fällen stellten sich heftige lokale Entzündungen mit Eiterung, brandigem Absterben und Ausstossen von Geschwulstmassen ein. Um so beträchtlicher und bedenklicher waren dagegen die auf diese Einspritzungen meist folgenden allgemeinen Zufälle; abgesehen von den lebhaften mehrere Stunden andauernden Schmerzen folgten bei mehreren Kranken auf jede derartige Injection Fieberanfälle von verschiedener Intensität, sogar mit 2—3stündigen Schüttelfrösten verbunden, und in einem Falle sogar augenblicklich heftige Ohnmacht mit Kyanose etc., so dass der tödtliche Ausgang nur mit grösster Mühe abgewandt werden konnte (s. oben pag. 442) — Erfolge, welche zu weiterer Anwendung dieses Mittels nicht sehr auffordern.

Aus der Reihe der übrigen soliden Geschwülste sind bis jetzt hier nur die Fett- und Fasergeschwülste anzuführen, von denen je ein Fall mittelst parenchymatöser Injection behandelt vorliegt.

Ein Fibroid am Oberschenkel ist mit solchen Injectionen von Silbersolution behandelt worden, auf welche umfangreiche Gangrän eintrat (Baum nach einer kurzen Notiz in dem Reiseberichte von Szymanowski; Endresultat nicht angegeben).

Eine Fettgeschwulst, *Lipoma*, am Oberarme von der Grösse und Form einer mittleren Orange, ist von Tüske durch fünf Injectionen von 2—5 Gran der Solutio jodi aquosa Pharmacop.

castrensis boruss. je mit nachfolgendem Heftpflastercompressivverband zu allmäligem Schwund gebracht worden, so dass dieselbe nach vier Monaten nur noch einen leicht zusammendrückbaren fibrösen Rückstand von der Grösse einer wälschen Kastanie fühlen liess. Gesammtmenge der eingespritzten Jodsolution 27 1/2 Gran, enthaltend 1 1/4 Gran reines Jod und 2 Gran Jodkali.

Soll nun am Schlusse dieser Betrachtung der parenchymatösen Injection ein Endurtheil über deren therapeutischen Werth abgegeben werden, so muss dieselbe immerhin als eine erfreuliche Bereicherung der Heilkunst bezeichnet werden, wenn schon die ursprünglich von Manchen gehegten und erregten sanguinischen Erwartungen bezüglich deren Wirksamkeit, namentlich gegenüber den bösartigen Geschwülsten, sich noch durchaus nicht erfüllt haben.

Es muss anerkannt werden, dass von dieser neuen Anwendungsweise der Arzneikörper einzelne günstige Erfolge vorliegen, Erfolge, welche bei jeder anderen Anwendungsweise derselben Mittel weder in der gleichen Zeit noch in dem gleichen Grade zu erreichen gewesen wären. Durch diese Beobachtungen ist somit der Beweis geliefert worden, dass man durch directe Einbringung von Arzneikörpern in das Gewebe von Körpertheilen gewisse Aenderungen in den Ernährungsvorgängen derselben hervorrufen kann, und zwar ohne dieselben zu zerstören und ohne eine nachtheilige Einwirkung auf den übrigen Körper auszuüben.

Andererseits sind aber die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen noch durchaus nicht genügend, um auf diese hin jetzt schon bestimmte leitende Grundsätze aufstellen zu können, bei welchen Erkrankungen und unter welchen Umständen diese Behandlungsweise den Vorzug vor den übrigen bisher gebräuchlichen Methoden verdient. Dazu bedarf es viel zahlreicherer und sorgfältigerer Beobachtungen, welche mit einer grossen Anzahl von Medicamenten und mit einer grösseren Manichfaltigkeit in deren Einbringungsweise je nach Concentration, Quantum etc. angestellt werden müssen. Bei der Anstellung und Beurtheilung dieser Versuche hat man dann namentlich auch noch mit grösserer Sorgfalt als bisher die chemischen und die mechanischen Effekte dieser Injectionen aus einander zu halten je nach der Art der Vornahme der Injection und besonders in ihrer Beziehung auf die Beschaffenheit des Gewebes, in welches

die Injection gemacht ist, um auf dieser Basis ein sichereres Urtheil über die Wirkungen und den Werth dieser Methode überhaupt und je nach der verschiedenen Art ihrer Ausführung und der dabei benutzten Arzneimittel zu gewinnen.

B. Medicamentöse Injection in Hohlorgane.

Eine viel häufigere und ausgedehntere Anwendung findet die parenchymatöse Medication bei solchen Geweben, welche in ihrem Innern geschlossene Hohlräume enthalten, und ist dieselbe bei verschiedenen Erkrankungen derselben unter der Bezeichnung „Heilmethode durch Injection“ schon längst bekannt, da man in dergleichen Hohlräume, abgesehen von ein Paar vereinzelten und ohne Nachfolge gebliebenen Versuchen bei der gewöhnlichen Hydrocele, stets nur Flüssigkeiten zu Heilzwecken eingebracht hat.

Die Organe des Körpers, welche derartige zu medicamentösen Injectionen geeignete Hohlräume besitzen, an welche sich noch weiter verschiedenartige neu entstandene Hohlorgane anreihen, sowie auch die speciellen Zwecke, welche man durch solche Einspritzungen zu erreichen sucht, und die dazu erforderlichen Arzneimittel nebst dem sonstigen Apparate sind so verschieden, dass wir gleich von vorn herein eine Sonderung in Gruppen vornehmen. Bei jeder der hier aufgestellten drei Gruppen werden wir uns aber auf eine kurze allgemeine Besprechung der Zwecke dieser Injectionen und der dazu dienlichen Mittel beschränken, da eine weiter eingehende Betrachtung doch nur dann von Nutzen sein könnte, wenn man bei den verschiedenen Geweben und den Erkrankungen derselben, welche hier in Betracht kommen, zugleich mit der Erörterung der Injectionsmethode auch jedes Mal die Erörterung der übrigen Heilverfahren verbinden würde, welche zu dem gleichen Zwecke in Anwendung gezogen werden können. Solche umfassenden therapeutischen Auseinandersetzungen liegen aber gänzlich ausser dem Zwecke dieses Werkes.

I. An erster Stelle führen wir hier unter den zum Gefässsystem gehörigen Organen die grossen Arterien und besonders die grösseren Venen an, denen sich unmittelbar noch anschliessen die neu entstandenen mit Blut gefüllten Gefässräume,

welche unter dem Namen der Angiome, Teleangiektasieen, Tumores cavernosi etc. bekannt sind.

Einspritzungen von Arzneistoffen, in der Absicht, deren allgemeine Wirkung schneller oder sicherer zu erzielen, sind unter den genannten Organen nur in Venen vorgenommen worden, haben aber ihrer Umständlichkeit und Gefährlichkeit wegen nirgends häufigere Anwendung gefunden, eben so wenig wie die in neuester Zeit von Colson, Lorain, Little bei der Cholera asiatica versuchten und empfohlenen Einspritzungen grosser Mengen lauen Wassers (ohne oder mit einem kleinen Zusatze von Kochsalz) Beifall und Nachahmung gefunden haben. Durch die Einführung der hypodermatischen Medication ist überdies diese sog. Infusions-Methode vollkommen entbehrlich gemacht worden, da sich der gleiche Zweck vermittelst des erstgenannten Verfahrens eben so sicher und ganz gefahrlos erreichen lässt, und in denjenigen extremen Fällen, in welchen von demselben wegen vollständigen Darniederliegens der Resorptionsthätigkeit kein Erfolg mehr gehofft werden kann, die gleiche Erfolglosigkeit der Arzneihilfe wohl auch bei directer Einbringung des Arzneistoffes in die Höhle einer Vene mit Sicherheit angenommen werden darf.

Zahlreiche günstige Erfolge hat dagegen die in neuester Zeit mehr in Aufnahme kommende Einspritzung von frischem defibrinirtem menschlichem Blute in eine geöffnete Vene eines Kranken mit hochgradiger Anämie, die sog. Transfusion aufzuweisen, deren nähere Beschreibung jedoch nicht mehr hieher gehört.

Viel häufiger als zu allgemeinen Zwecken hat man arzneiliche Einspritzungen in Blutgefässe in der Absicht vorgenommen, um dadurch in dem Bereiche des injicirten Mittels eine bestimmte Reihe von lokalen Veränderungen in der Wandung und dem Inhalte dieser Gefässparthie hervorzurufen, wie namentlich bei dem Aneurysma der Arterien, den Varicen der Venen und bei den neugebildeten Angiomen.

Bei diesen Operationen hatte man vorzugsweise den Zweck, durch die chemische Einwirkung des injicirten Arzneimittels auf das in der Höhlung der krankhaft veränderten Gefässwandung enthaltene Blut sofort eine Gerinnung desselben zu bewirken. An diese Gerinnung sollte sich dann noch eine weitere Reihe von Ver-

änderungen dieses geronnenen Blutes anschliessen, welche in Verbindung mit den gleichzeitig durch dasselbe Mittel in der begränzenden Gefässwandung veranlassten anatomischen Veränderungen als Endresultat eine Verengerung, Verschliessung und Verödung des Lumens der krankhaft erweiterten Blutgefässhöhle und damit eine Beseitigung der bis dahin bestandenen Erkrankung zur Folge haben sollte.

Die Mittel, welche man zu diesem Verfahren (von Monteggia zur Heilung von Aneurysmen 1813 zuerst vorgeschlagen) empfohlen oder angewandt hat, sind Alkohol, essigsaure Bleilösung, schwefelsaures Eisen, Tannin-Solution, Salpetersäure, Schwefelsäure, Essigsäure, Citronensäure und Eisenchloridsolution, welches letztere Mittel (von Pravaz und Lallemand 1853 zuerst versucht) gegenwärtig wohl nur noch allein zu diesem Zwecke benutzt wird. Man wähle eine möglichst wenig sauer reagirende Solution des Eisenchlorids von der Stärke, dass sie nur 15—20, höchstens 30° an dem Aräometer von Beaumé zeigt, und spritze von dieser Flüssigkeit je nach der Grösse des zu verschliessenden Gefässraumes und der darin enthaltenen Blutmenge 2—4—8 Gran, bei ungewöhnlich grossen Geschwülsten einen halben bis ganzen Scrupel ein. Die Entleerung der Spritze geschehe bei grossen Geschwülsten möglichst langsam und mit kurzen Unterbrechungen, damit man Gelegenheit habe, die in der Geschwulst eintretenden Veränderungen, den Umfang und die Härte der entstehenden Gerinnsel durch das Gefühl zu ermitteln und darnach die Menge der einzuspritzenden Flüssigkeit zu bestimmen.

Wesentliche Bedingung für den Erfolg dieser Injectionen, namentlich auch in Bezug auf Verhütung sofortiger gefährlicher Zufälle ist, dass das Blut, welches sich in der aneurysmatischen etc. Höhle befindet, in welche die Injection gemacht wird, während der Injection selbst und noch eine Zeit lang hinterher von der übrigen circulirenden Blutmasse gewissermaassen abgesperrt und in ruhenden Zustand versetzt wird. Bei Aneurysmen und Varicen geschieht dieses am einfachsten mittelst Fingerdruck, welcher möglichst nahe oberhalb und unterhalb der erkrankten Stelle auf den betreffenden Gefässstamm ausgeübt wird; bei Angiomen comprimirt man ebenfalls mit dem Finger den oder die von der Stelle der Geschwulst

herkommenden Venenstämme, welche wahrnehmbar sind, oder man comprimirt mittelst einer geeigneten Zange die gesammten Weichtheile an der entsprechenden Hälfte oder an dem ganzen Umfange der Geschwulst, wenn dieselbe eine dazu geeignete Lage besitzt, wie dieses z. B. bei Angiomen der Augenlider, Lippen, Wangen der Fall ist, oder bei Angiomen in der Haut, welche sich vollständig in einer Falte der Haut emporheben lassen.

Im Ganzen sind die bisherigen Erfolge dieses Verfahrens nicht sehr glänzend ausgefallen. Die Zahl der vollständig und ohne besondere Zufälle geheilten Krankheitsfälle ist bis jetzt noch eine ziemlich kleine; in mehreren Fällen ward die Heilung erst nach dem Eintritt von lebhaften Entzündungserscheinungen der Wandungen des aneurysmatischen oder varicösen Sackes, von partiellem oder selbst ausgedehntem brandigem Absterben des Sackes und der benachbarten Theile und von entsprechenden Allgemeinzufällen begleitet zu Stande gebracht; noch häufiger sind die Fälle, in denen gar keine Heilung erfolgte, vielmehr noch anderweitige Mittel, wie Compression, Ligatur oder Messer zu Hilfe genommen werden mussten, und endlich liegen auch nicht wenige Fälle von tödtlichem Ausgange in Folge der eben vorhin angedeuteten Processe oder in Folge von Thrombenbildung und Embolie vor.

Letzterer Ausgang und zwar in ganz plötzlicher Weise, so dass der Tod schon wenige Minuten nach oder sogar noch während der Injection selber eintrat, ist mehrere Male bei Injectionen kleiner Mengen der Eisenchloridsolution (6—10 Tropfen) in Angiome im Gesichte kleiner Kinder beobachtet worden, so namentlich von Carter, Cripps, Späth, Santesson. Als Ursache ist in dem letzten erwähnten Falle eine fortgesetzte Gerinnung des Blutes von der Geschwulst aus durch die Vena jugularis externa und interna, Vena subclavia und cava superior bis in das rechte Herz hinein nachgewiesen worden.

Ueberhaupt haben sich die ursprünglich so günstig lautenden Erfahrungen über diese Eisenchloridinjectionen bei Angiomen bei weiterer Wiederholung, sorgfältigerer fremder und eigener Beobachtung nach, nicht bestätigt. Vollständige Heilungen dieser Geschwülste durch einfache Thrombose und Schrumpfung sind kaum bekannt geworden, in der Regel trat nach der Injection partielle

Entzündung, Eiterung mit ulcerösem und brandigem Absterben und schliesslich auch Vernarbung ein, durch welche Processe die Geschwulst jedoch nur theilweise verkleinert ward, so dass zu vollständiger Beseitigung der Geschwulst in der Regel noch die Excision mit dem Messer ausgeführt werden musste.

II. Eine zweite Gruppe bilden die sog. serösen Häute oder Säcke des menschlichen Körpers, unter denen weitaus am häufigsten die eigenthümliche Scheidenhaut des Hoden (in Folge der grossen Häufigkeit der Hydrocele) Veranlassung zu medicamentösen Einspritzungen giebt, viel seltener das Bauchfell, das Brustfell, und die Spinnwebenhaut des Gehirns. Eine besondere Art bilden noch die Synovialhäute der Gelenke, deren seröse Natur neuerdings sogar ganz in Frage gestellt ist, nebst den membranösen Auskleidungen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel.

Anzeige zu solchen Einspritzungen geben alle mit beträchtlicher Vermehrung der Secretion verbundenen Krankheitszustände dieser Häute, und zwar sowohl wenn das Secret ein wässeriges, seröses ist, als auch wenn es andere körperliche Theile beigemengt enthält und demnach ein sero-fibrinöses, sero-purulentes oder purulentes Exsudat darstellt. Eben so werden solche Einspritzungen sowohl vorgenommen, wenn die Secretanhäufung auf einer blossen Secretionsanomalie, einer sog. Hypersecretion der Serosa ohne auffallende Gewebsveränderungen dieser Membran beruht, als wenn dieselbe mit solchen Texturveränderungen (meist als Folge und Ausgang von Entzündung) verbunden ist, die von den leichtesten Graden der Trübung und Verdickung bis zu vollständiger Vernichtung aller characteristischen Eigenschaft der Serosa wechseln, sei es mit deren Umbildung in liniendicke schwartenartige Massen, oder in eine granulirende Membran. Das Secret, welches von der freien Oberfläche der Serosa in diesem Zustande abgesondert wird, bleibt dabei vollständig in der geschlossenen Höhle dieser Membran angesammelt, oder es findet theilweise und zeitweise einen Ausweg nach aussen durch spontan entstandene oder künstlich angelegte Oeffnungen in der Wand des Sackes und den ihn bedeckenden Theilen.

Der Zweck, welchen man durch die directe Einwirkung des Arzneimittels auf die freie Fläche der Serosa zu erreichen sucht, ist nur selten der, eine Umstimmung der secretorischen Thätigkeit

derselben zu bewirken, so dass deren Uebermaass auf den normalen Grad zurückgeführt wird. In der Regel beabsichtigt man dadurch eine gänzliche Verödung des von der Serosa begränzten Hohlraumes mittelst Verklebung und Verwachsung der einander gegenüberliegenden Parthieen derselben herbeizuführen, und zwar durch eine künstlich erregte Entzündung derselben, welche je nach den Umständen ohne oder mit Eiter- und Granulationsbildung auf der serösen Oberfläche verbunden ist — sog. adhäsive oder suppurative Entzündung.

Ist in der serösen Membran bereits eine Oeffnung vorhanden, durch welche dem Secrete derselben ein theilweiser Abfluss nach aussen gestattet, zugleich aber auch der äusseren atmosphärischen Luft ein Zugang in die Höhle selbst eröffnet worden ist, in Folge dessen in dem in der Höhle zurückgehaltenen Theile des Secretes ein Zersetzungs- und Fäulnissprocess eingeleitet wird, so werden zur Beschränkung und Aufhebung dieser chemischen Vorgänge Einspritzungen von antiseptischen Mitteln in solche Höhlen gemacht.

Unter den vielen Mitteln, welche man in noch zahlreicheren Verbindungen und Mischungen so wie in verschiedenen Concentrations- und Temperaturgraden in seröse Säcke zu dem angegebenen Zwecke eingespritzt hat, wie namentlich Alkohol, rothen Wein, Campherspiritus, Chloroform, Auflösung von Höllenstein, von Aetzkali, von Zinkvitriol, Alaun, Tannin, ganz kaltes und sehr heisses Wasser oder reine atmosphärische Luft nimmt gegenwärtig das Jod die erste Stelle ein. Das Jod hat sich diese Stelle errungen, weil es sich als dasjenige Mittel ausgewiesen hat, das in der Mehrzahl der Fälle den beabsichtigten Erfolg herbeizuführen verspricht, wenn es in einer den vorhandenen Umständen entsprechenden Form und Menge angewandt wird.

Letztere werden bestimmt einerseits je nach dem Grade von Reizung, den man durch die Einspritzung hervorrufen will, andererseits je nach der anatomischen Beschaffenheit und der Reizempfänglichkeit der Serosa, wenn schon diese beiden Momente im Voraus nie genau bekannt sind, sondern immer nur annähernd vermuthet und geschätzt werden können.

Die stärkste Reizung bewirkt man durch Einspritzung der

reinen Tinctura jodi, einer Auflösung von Jod in absolutem Alkohol; das Verhältniss beider Stoffe ist nach den einzelnen Pharmacopöen sehr verschieden, z. B. ein Verhältniss von 1 : 16 nach der Pharm. austriaca, von 1 : 12 nach der Pharm. württembergica, von 1 : 10 nach der Pharm. borussica; ein Verhältniss von 1 : 8 findet sich in der sog. Tinctura jodi fortior nach Demme sen. (Genau: 1 Drachme Jod in Aether gelöst und dazu 1 Unze absoluter Alkohol). Die Gesammtmenge der auf einmal einzuspritzenden Jodtinctur beträgt je nach der Grösse des Hohlraumes 1 bis höchstens 4 Drachmen.

Weniger reizend wirkt man, wenn man die einzuspritzende Jodtinctur mit einem Zusatz von destillirtem Wasser, oder besser mit einer wässerigen Auflösung von Jodkalium verbindet, weil bei dieser letzteren Mischung das Jod aufgelöst bleibt, während bei der Vermischung von Jodtinctur mit reinem Wasser ein grosser Theil des Jods sofort metallisch ausgeschieden und als schwarzes Pulver gefällt wird. Man nimmt etwa 10—12 Gran Jodkalium auf die Unze Wasser und setzt von dieser Lösung nach Bedarf der Jodtinctur zu, seltener in dem Verhältnisse, dass die Jodtinctur überwiegt, häufiger schon gleiche Theile von beiden Flüssigkeiten, gewöhnlich aber in dem Verhältnisse, dass man auf 1 Theil Jodtinctur 2—4 Theile wässerige Jodkalisolution nimmt.

In Fällen, in denen man nur eine geringe Reizung hervorrufen und zugleich auch den Reiz nur vorübergehend einwirken lassen will, indem man die injicirte Flüssigkeit nach kurzem Verweilen in der Höhle aus derselben wieder herauslaufen lässt, wählt man eine wässerige Jod-, Jodkalium-Solution (auf 1 Theil Jod gewöhnlich 2 Theile Jodkalium) und lässt z. B. Jodi puri ℈j, Kalii jodati ℈jj in j—vjjj Unzen Wasser auflösen.

Der Apparat zur Ausführung dieser Injectionen besteht in einem Troikart (Fig. 84) und einer Spritze von Glas mit Fassung von Hartkautschuck oder von Silber, deren Spitze genau in die äussere Mündung der Canüle des Troikarts eingepasst sein muss (Fig. 175). Grösse der Spritze wie Dicke des Troikarts hängen ab von der Menge der Flüssigkeit, welche eingespritzt werden soll, jedoch ist es nicht nöthig, die Spritze immer so gross zu wählen, dass sie die ganze einzuspritzende Flüssigkeitsmenge auf einmal in sich auf-

zunehmen vermag. Gleich nach dem Gebrauche muss die silberne Canüle sowie der silberne Beschlag der Spritze von dem daran haftenden schwarzen Ueberzuge (Jodsilber) gereinigt werden, wozu am besten verdünnte Aetzammoniak-Flüssigkeit dient.

Die Ausführung der Operation geschieht in der Weise, dass zunächst an der Stelle, welche als die dazu passendste nach den dafür gültigen Regeln erkannt worden ist, der Troikart eingestochen wird, worauf man das Stilet desselben zurückzieht und durch die liegen gelassene Canüle die in der Höhle befindliche Flüssigkeit auslaufen lässt. Zur Beförderung dieses Ausfliessens thut man im Anfange gar nichts, man überlässt das Austreiben der Flüssigkeit ganz dem Drucke, welcher durch die Elasticität der die Flüssigkeit umgebenden Theile ausgeübt wird, und ihrer eigenen Schwere; erst wenn diese Kräfte nicht mehr ausreichen, sucht man durch gelindes Streichen und Drücken an den geeigneten Stellen den Rest der Flüssigkeit vollends auszutreiben. Ist dieses geschehen, so setzt man die Spitze der mit der Injectionsflüssigkeit gefüllten Spritze in die Mündung der Canüle ein, so dass beide genau zusammenschliessen und keine Flüssigkeit zwischen ihnen rückwärts entweichen kann, und treibt dann unter gleichmässigem Drucke die Injectionsflüssigkeit in der vorher bestimmten Menge in die Höhle der Serosa ein.

Hat man eine Flüssigkeit gewählt, welche ganz in der Höhle zurückbleiben soll, so zieht man jetzt die Canüle zugleich mit der Spritze unter vorsichtigen rotirenden Bewegungen aus, während man durch den linken Daumen und Zeigfinger, welche um die Canüle dicht auf der Hautfläche aufgesetzt sind, den beim Anziehen der Canüle sich emporhebenden kleinen Hautkegel zurückhält und von der Canüle abstreift, um die sonst entstehende schmerzhafte Zerrung der Haut bei dem Ausziehen der Canüle zu verhindern.

Soll aber die eingespritzte Flüssigkeit nur eine Zeitlang in der Höhle verweilen, so entfernt man zunächst die Spritze und hält die Mündung der liegen gelassenen Canüle mit dem Finger zu, während man gleichzeitig mit der anderen Hand durch leichte welgernde Bewegungen die eingespritzte Flüssigkeit möglichst mit allen Punkten der innern Höhlenoberfläche in Berührung zu bringen sucht. [Bei Höhlen, welche von einer knöchernen Wandung um-

geben sind, wie die Brust- und Schädelhöhle, kann man diesen Zweck natürlich nur durch Veränderungen in der Lage des betreffenden Körpertheiles, die man den Kranken vornehmen lässt, zu erreichen suchen.] Nach Verfluss von einigen (2—5—10) Minuten, nachdem sich die reizende Einwirkung der Flüssigkeit auf die Höhlenwandung durch beginnende Schmerzempfindungen zu erkennen gegeben hat, öffnet man die Mündung der Canüle durch Wegnehmen des Fingers und lässt nun die Flüssigkeit durch dieselbe in der vorhin bezeichneten Weise abfliessen.

Kommt dieser Abfluss nicht vollständig zu Stande, weil vielleicht die injicirte Flüssigkeit in der Höhle zu dicklich geworden ist, und fürchtet man von deren Zurückbleiben, namentlich von dem ausgeschiedenen Jod eine ungünstige Wirkung, so muss man diese Flüssigkeit durch Einspritzung von lauem Wasser (ohne oder mit einem kleinen Zusatz von Jodkalium behufs der Auflösung des ausgeschiedenen Jods) verdünnen und so zu entleeren suchen.

Nachdem in der einen oder anderen Weise die Operation beendigt und die Canüle aus der Höhlenwandung ausgezogen worden ist, bedeckt man die kleine Stichöffnung in der Haut mit einem Klebpflaster. Ein weiterer Verband ist in der Regel nicht nöthig; nur wo es die Lokalität gestattet und von einer mässigen Zusammendrückung der Höhlenwandung ein besonderer Erfolg erwartet werden kann, bringt man einen solchen Compressivverband mittelst Heftpflasterstreifen oder Bindentouren an.

III. In einer dritten Gruppe fassen wir sämmtliche neugebildeten Hohlorgane zusammen, welche mit dem gemeinschaftlichen Ausdrucke der Hohl-, Sack- oder Balggeschwulst, Cystengeschwulst, *Cystis*, *Kystoma*, bezeichnet zu werden pflegen. Es wird hiebei ganz davon abgesehen, ob diese Geschwülste vollständige Neubildungen sind, oder ob sie, wie z. B. die Sebocysten, ihren Ursprung aus präexistirenden normalen kleinen Hohlorganen des Körpers genommen haben, deren Character bei der eingetretenen, ganz unverhältnissmässigen Vergrösserung jedoch vollständig umgeändert und schliesslich zu Grunde gegangen ist; desgleichen wird hier bei dieser allgemeinen Betrachtung davon abgesehen, ob diese neuen Hohlgebilde ihren Sitz in dem Zellgewebe unter der Haut und tiefer haben, oder ob sie sich im Innern anderer Organe

entwickelt haben, wie namentlich in der Schilddrüse, im Eierstock, in der Leber, den Lungen, Muskeln etc. Als Anhang zu diesen neuen Hohlorganen müssen hier auch die Abscesse erwähnt werden, welche in ihrer verschiedenen Gestaltung von dem rasch entstehenden heissen oder phlegmonösen Abscesse bis zu den sehr langsam und ganz unmerklich sich entwickelnden sog. kalten Abscessen einen ganz allmäligen Uebergang zu den eigentlichen Cysten oder Balggeschwülsten herstellen.

Mit einer gleich nachher näher zu erwähnenden Ausnahme ist der gemeinsame Zweck bei allen arzneilichen Einspritzungen in diese geschlossenen Hohlgebilde die Beseitigung derselben durch Verwachsung und Einschrumpfung der sie begränzenden Wandungen herbeizuführen. Dieser Vorgang ist, abgesehen von der Grösse des Hohlraumes, um so eher zu erzielen, je mehr der neue Hohlraum von einer der serösen Haut ähnlichen dünnen glatten membranösen Schichte oder von einer gefässreichen granulirenden Membran ausgekleidet ist, wie eine solche am vollständigsten ausgebildet in den sog. heissen Abscessen bei vollendeter Reife sich vorfindet. Je weiter die Beschaffenheit der die Höhle begränzenden Gewebsschichte von der einen oder anderen dieser beiden Arten sich entfernt, desto schwieriger wird deren Heilung durch medicamentöse Injection erzielt. Gar keine Heilung ist auf diesem Wege zu hoffen, wenn die Höhle von einer mit Haarbälgen und Drüsen versehenen dermoiden Membran ausgekleidet wird, wie bei den in dem Unterhautzellgewebe und in den Ovarien vorkommenden sog. Dermoidcysten; desgleichen wenn die Auskleidungsmembran Knochen- und Zahnbildungen enthält, wie manche Ovariencysten, oder wenn dieselbe in ihrer grösseren Ausdehnung mit ganz dicken fibroiden Schwarten mit kalkigen Incrustationen oder Pseudo-Ossificationen bedeckt ist, welche letztere namentlich in vielen Cysten der Schilddrüse vorkommen. Wenn dagegen zerfallendes Gewebe, normales oder pathologisches, die vorhandene Höhle in sehr unregelmässiger Weise begränzt, so ist zwar eine Heilung einer solchen Höhle durch passende Injectionen nicht ausgeschlossen, jedoch auch im günstigsten Falle immer erst in verhältnissmässig langer Zeit zu erwarten.

Anstatt auf dem eben angedeuteten Wege der Verwachsung Cysten zur Heilung zu bringen, ist in neuester Zeit (1869) der Ver-

such gemacht worden, gewisse Cysten, namentlich Balggeschwülste in und unter der Kopfhaut dadurch zu beseitigen, dass durch Einspritzung einer Lösung von Brechweinstein in die Höhle solcher Cysten eine mortificirende und eliminirende Entzündung hervorgerufen ward. Krafft-Ebing beschreibt seinen ersten Fall dieser Art folgendermaassen.

Am 3. Nachmittags stiess ich in den Balg eines bohnengrossen Tumor sebaceus, welcher auf dem rechten Stirnbein bei einem jungen Mädchen sass, die Nadel einer gewöhnlichen Spritze zu subcutanen Injectionen ein, welche mit einer Lösung von 0,65 Tartarus emeticus in 15,0 Aq. destill. gefüllt war, und injicirte vorsichtig einige Tropfen. Gleich darauf entstand ein mässig brennender Schmerz, welcher nach einer halben Stunde verschwunden war. Keine nauseosen Wirkungen. Aeusserlich liessen sich am Balg Abends und am folgenden Tage durchaus keine entzündlichen Erscheinungen erkennen. Am Abend des 4. wurde die Berührung des Balges schmerzhaft empfunden. Am Morgen des 5. trat etwas spontaner Schmerz auf, und um 10 Uhr entleerte ein mässiger Druck den völlig geschlossenen Balg sammt Inhalt unter Hervordringen einiger Tropfen Eiter aus der bisher durch ein kleines Blutcoagulum verklebt gewesenen Stichöffnung in der Kopfschwarte. Die Ränder dieser Oeffnung waren etwas mürbe, brüchig, die sie bildenden Hauttheile wie mortificirt, was wohl durch einige Tropfen der Injectionsflüssigkeit, welche beim Ausziehen der Canüle im Stichkanale geblieben waren, verursacht war. An dem Balge fehlten alle Entzündungserscheinungen, an seiner Aussenwand wie an seiner Innenwand; Stichöffnung darin deutlich ohne weitere Reactionserscheinungen zu erkennen. Inhalt makro- und mikroskopisch wie gewöhnlich bei Atheromen. Eiterkörperchen liessen sich in demselben nicht auffinden. Die Heilung ging per primam unionem überraschend schnell vor sich. Mit dem gleichen Erfolg ward noch eine weitere Anzahl bohnen- bis taubeneigrosser ähnlicher Geschwülste behandelt, immer entleerte sich auf gleichmässigen Druck der Balg sammt Inhalt am 2. bis 3. Tage, ohne dass je nauseose Wirkung oder erysipelatöse Erscheinungen beobachtet wurden. [Wie ein bohnen- bis taubeneigrosser Balg sammt Inhalt geschlossen durch die kleine Stichöffnung von einer hypodermatischen Spritze entleert werden kann, ist mir unfasslich. Ich habe deshalb das Verfahren mit den eigenen Worten des Operateurs beschrieben, um dem Leser selbst ein Urtheil zu gestatten.]

Abgesehen von diesen Versuchen, welche noch weiterer Bestätigung von anderen Seiten her bedürfen, ist es gegenwärtig fast ausschliesslich das Jod, welches in solche Cysten behufs deren Verödung eingespritzt wird, und zwar vorzugsweise die alkoholische Tinctur in den gleichen Verbindungen, wie sie oben pag. 459 bei den Injectionen in seröse Säcke angegeben sind. Am häufigsten werden solche Injectionen in Cysten der Schilddrüse und nächst

diesen in Cystengeschwülste der Ovarien gemacht, vorausgesetzt, dass letztere bei angestellter Probepunktion sich wenigstens der Hauptmasse nach aus einer grossen einkammerigen Cyste bestehend ausgewiesen haben.

Die Menge der einzuspritzenden Jodtinctur beträgt bei Cysten der Schilddrüse je nach deren Grösse 1—4 Drachmen; bei Ovariumscysten eben so viele Unzen und noch darüber bis zu 6 Unzen, entweder rein oder mit einer gleichen Menge Wasser oder wässeriger Jodkalisolution gemischt. Bei der grossen Ausdehnung, welche die innere Oberfläche solcher grossen Ovarienscysten besitzt, ist die Einspritzung einer so grossen Menge Flüssigkeit nothwendig, da wo möglich jeder Punkt dieser Innenfläche von der Jodtinctur berührt und gereizt werden muss, wenn man nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Erfolg rechnen will. Aus dem gleichen Grunde muss man auch unmittelbar, nachdem die Jodflüssigkeit eingespritzt ist, den Hals oder Bauch mit mässiger Gewalt wiederholt drücken und streichen oder kneten, und zwar so lange fort, bis dass die eintretenden lebhaften Schmerzen die erfolgte Reizung der innern Cystenfläche anzeigen, was etwa nach 10—15—20 Minuten zu geschehen pflegt.

Da nun aber diese Reizung, oder wenn man will diese Anätzung der inneren Cystenfläche durch das Jod der wesentliche Zweck der Einspritzung ist, so folgt daraus, dass man nach Erreichung desselben die Injectionsflüssigkeit alsbald wieder zu entfernen hat. Diese Entfernung muss um so rascher und vollständiger bewirkt werden, namentlich durch wiederholtes Einspritzen und Ausspülen mit lauem Wasser oder mit wässeriger Jodkalilösung, je grösser die Menge des eingespritzten Jods war und je mehr daher von der Resorption einer solchen Menge desselben nachtheilige und gefährliche Folgen zu befürchten sind. Letzteres ist namentlich der Fall bei den stets mehrere Unzen Jodtinctur enthaltenden Einspritzungen, welche in Eierstockscysten gemacht werden, während bei den Jodinjectionen in Cystenkröpfe, bei denen es sich nur um wenige Drachmen dieser Tinctur handelt, die schädlichen Folgen der Jodresorption nicht nur viel weniger zu fürchten sind, sondern sogar noch im Gegentheile von der in der Cyste zurückgebliebenen kleinen Menge Jod bei allmäliger Resorption desselben ein

günstiger Einfluss auf benachbarte hypertrophische Parthieen der Schilddrüse gehofft werden kann.

Es ist nun zwar in neuerer Zeit von mehreren Aerzten, namentlich von Boinet (Jodothérapie. Paris, 2me édit. 1865) behauptet worden, dass das Jod ganz unschädlich sei, und dass er selbst häufig in Eierstockscysten und in grosse Abscesshöhlen 150—200 Gramme (= mehr als 6 Unzen) reiner Jodtinctur eingespritzt, oft auch sogar 100—150 Gramme (= bis 5 Unzen) reiner Tinctur darin zurückgelassen habe, ohne dass sich jemals die geringsten lokalen oder allgemeinen üblen Zufälle in Folge der Resorption von Jod eingestellt hätten.

Hiegegen muss aber bemerkt werden, dass bereits mehrere Fälle von Eierstockswassersucht vorliegen, in denen nach Einspritzung von Jodtinctur sehr heftige Zufälle, ja selbst mit raschem tödtlichem Ende beobachtet worden sind, als deren Ursache von Ed. Rose zuerst eine rasche massenhafte Resorption des in der Cyste zurückgebliebenen Jods nachgewiesen worden ist, so dass jene Zufälle nur als die einer acuten Jodintoxication betrachtet werden können.

Bei diesen Injectionen mit Zurücklassung einer grösseren Menge Jod in der angestochenen Eierstockscyste scheint nun nach den eben angeführten Untersuchungen von Rose folgender Hergang und Zusammenhang unter den wahrgenommenen Erscheinungen stattzufinden. Je nach der Beschaffenheit der Wandung der Cyste dringt von der in ihrem Innern zurückgebliebenen Jodtinctur mehr oder weniger rasch eine grössere oder geringere Menge in die umgebenden Gewebe und somit auch in die Blutgefässe ein. Ist die Menge dieses resorbirten Jods sehr gross, so ruft dieses Jod zunächst eine heftige andauernde Zusammenziehung in den muskulösen Elementen der Gefässwandung hervor. Dieser spastische Zustand der Gefässe giebt sich sofort dadurch zu erkennen, dass der Arterienpuls hart, klein und nach kurzer Zeit kaum noch fühlbar wird, während gleichzeitig in Folge der dadurch herbeigeführten Circulationsbehinderung eisige Kälte des ganzen Körpers, Blässe und leichte cyanotische Färbung an den Wangen und Gliedmassen sich einstellen und das Herz in Folge des dem Eintritte des Blutes

in das Arteriensystem sich entgegenstellenden grossen Widerstandes zu gesteigerter und beschleunigter Contraction angeregt wird, daher die Pulsfrequenz bis zu 150—170 Schlägen in der Minute sich steigert.

Eine weitere Folge dieses spastischen Zustandes des arteriellen Systems ist ein Nachlassen und theilweises Versiegen aller Secretionen, namentlich auch der Urinsecretion bis zu wirklicher Anurie und somit eine Sistirung des ganzen Ernährungsvorganges im Körper, während gleichzeitig der ausserordentliche Durst die Kranken zu einer ganz ungewöhnlichen Wasseraufnahme zwingt, durch welche das Blut beträchtlich verdünnt wird.

Eine Ausnahme von der allgemeinen Secretionsstockung macht der Magen, indem in dessen Labdrüsen alsbald eine ganz abundante wässerige Secretion sich einstellt, welche sogar mit theilweiser Zerstörung und Exfoliation der Labdrüsen selbst verbunden ist; das ausgeschiedene an Jod überreiche Secret dieser Labdrüsen wird grösstentheils durch häufiges Erbrechen nach aussen entleert, ein kleinerer Theil davon geht abwärts im Darmkanal und bewirkt später wässerige Diarrhoe, jedoch ohne Jodgehalt der ausgeleerten Flüssigkeit, so dass aus letzterer während ihres Durchganges durch den Darmkanal das Jod wieder resorbirt sein muss.

Die geschilderten Zufälle dauern, wenn die Kranke nicht inzwischen an Erlahmung des Herzens stirbt, so lange fort, als das Blut mit Jod noch gleichsam überladen ist, und hören auf, sobald als in Folge der fortgesetzten Jodausscheidung durch die Magendrüsen der Jodgehalt des Blutes unter einen gewissen Grad gesunken ist, was nach 2- bis 3mal 24 Stunden der Fall zu sein scheint. (Rose fand bei einer seiner Kranken nach 60 Stunden mehr als die Hälfte der in der Cyste zurückgebliebenen Jodmenge aus dem Körper wieder ausgeschieden.)

Mit dem Schwinden der Arterienstarre und mit der unmittelbar darauf folgenden Erschlaffung der Arterienwandung kehrt jedoch die gestörte Herzthätigkeit nicht sofort und plötzlich zu ihrem früheren normalen Stande zurück, sondern es bedarf dazu eines gewissen Zeitraumes, in welchem die Ausgleichung der in dem Gefässsystem eingetretenen Störungen sich vollzieht, welche sich durch zahlreiche lokale Hyperämieen, Stasen und capilläre Extravasate

im Zellgewebe unter den Schleimhäuten, in den Drüsen, in den Geschlechtsorganen, durch Exantheme auf der äusseren Haut zu erkennen giebt, während gleichzeitig die Pulsbeschleunigung noch fortdauert, die bläuliche Farbe der Wangen etc. durch eine lebhafte rothe Färbung ersetzt wird, welche Erscheinungen man wohl mit dem Ausdrucke des Jodfiebers bezeichnet hat, indessen nach Rose nicht ganz mit Recht, da die Wärmebildung und Athemfrequenz während dieser Zeit nur ganz unbedeutend und sehr rasch vorübergehend gesteigert sich zeigen.

Mit der zweiten Woche ist die Störung im Gefässsysteme wieder ausgeglichen, die Hyperämieen im Zellgewebe haben sich wieder zertheilt, eben so lösen sie sich auch in den Drüsen, welche nun die Ausscheidung des noch im Körper vorhandenen Jods übernehmen, und zwar vorzugsweise die Nieren, da das durch die Speicheldrüsen und Labdrüsen ausgeschiedene Jod zum Theil wieder im Darmkanal resorbirt zu werden und so eine Art Kreislauf durch den Körper zu machen scheint, bis endlich der letzte Rest des Jods mit dem Harn von den Nieren ausgeschieden wird. Am spätesten gleicht sich die Störung der Verdauung wieder aus, was sich unschwer aus der Heftigkeit der primären Magenaffection erklärt.

Mit dieser Hindeutung auf die Gefahren, welche von einer zu starken Jodinjection drohen, mag dieser Abschnitt geschlossen werden, da die Technik dieser Operation schon pag. 459 näher erörtert worden ist, und das Uebrige speciellen Darstellungen der hier angeführten Krankheiten und ihrer Behandlung überlassen werden muss.

Zweiter Abschnitt.

Manuelle Anwendung von Arzneimitteln auf die von aussen zugänglichen Schleimhäute.

Die von ihren natürlichen Mündungen an der Oberfläche des Körpers her der Hand des Arztes und den von ihr geleiteten Werkzeugen zugänglichen Höhlen und Kanäle, welche sämmtlich eine freie schleimhäutige Oberfläche besitzen, auf welche Arzneimittel

unmittelbar von dem Arzte applicirt werden können, sind: der Bindehautsack des Auges nebst seiner Fortsetzung in die Nasenhöhle; die Nasenhöhle nebst Schlundkopfhöhle und Eustachischer Trompete; die Mund-Rachenhöhle und deren Fortsetzung einerseits in die Speiseröhre bis in den Magen hinab, andererseits in die Luftröhre durch den Kehlkopf hindurch; die Harnröhre nebst Harnblase; der Mastdarm, und endlich beim weiblichen Geschlecht die Scheide nebst Gebärmutterhöhle.

Die Zwecke, welche sich durch manuelle Application von Arzneimitteln auf diese Schleimhautausbreitungen erreichen lassen, lassen sich auf folgende vier zurückführen:

1) Man beabsichtigt nur die allgemeine Wirkung des applicirten Arzneimittels, indem dasselbe auf der betreffenden Schleimhaut eben so oder noch schneller resorbirt wird, als dieses von der Magenschleimhaut aus geschehen würde. Beispiele geben die Einreibungen von Gold- und Quecksilberpräparaten auf die Schleimhaut der Mundhöhle, um bei Syphilis specifisch alterirend auf die Säftemasse und gesammte Ernährung einzuwirken; die Anwendung von nauseosen und narkotischen Mitteln auf die Mastdarmschleimhaut um allgemein abspannend, krampfstillend und erschlaffend zu wirken; die Anwendung von Aetherdampf-Klystieren (pag. 311), um allgemeine Anästhesie herbeizuführen etc.

2) Man benutzt eine Schleimhautausbreitung als Vermittlungsorgan, um auf gewisse andere Organe einzuwirken: die Bindehaut des Auges, um auf die Erweiterer und Verengerer der Pupille einzuwirken; die Nasenschleimhaut, um anfallsweise eintretende kräftige Actionen der Respirationsmuskeln, d. h. Niesen hervorzurufen; die Mastdarmschleimhaut, um auf die peristaltische Bewegung weiter aufwärts gelegener Darmtheile beschleunigend oder beschränkend einzuwirken etc.

3) Am häufigsten beabsichtigt man jedoch, an der Applicationsstelle des Arzneimittels selber und in dessen nächster Umgebung gewisse örtliche Veränderungen hervorzurufen, namentlich krankhafte Absonderungen nach Quale und Quantum zu verbessern, Regelwidrigkeiten in dem Capillarkreislaufe wie in der Nerventhätigkeit auszugleichen, abnorme Gewebswucherungen zu zerstören oder zu allmäliger Rückbildung zu bringen, schwärende

und eiternde Stellen zu gesunder Granulation und Vernarbung anzuregen etc.

4) Endlich kann es auch Zweck sein, nicht auf die Schleimhaut selbst, sondern nur auf die in der von ihr begränzten Höhle angesammelten flüssigen oder festen Stoffe chemisch einzuwirken, sei es um diese Stoffe aufzulösen oder umzuändern, zu neutralisiren, zu diluiren etc.

Bei der grossen Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit dieser schleimhäutigen Höhlen und Kanäle nach Lage, Grösse und Form begreift es sich, dass der zur Ausführung dieser Arznei-Applicationen erforderliche Apparat an Medicamenten und Instrumenten, so wie die Technicismen bei dessen Anwendung höchst verschieden sein müssen. Es kann jedoch hier nicht die Aufgabe sein, eine vollständige Darstellung aller dieser Operationen bei sämmtlichen Schleimhauthöhlen zu geben, dieselben nach allen Beziehungen: Indicationen, Apparat, Technik, Folgen etc. zu erörtern, es würde dieses zu weit in die Gebiete der speciellen Therapie und Chirurgie hineinführen. Vielmehr kann es sich hier nur darum handeln, von dieser Art der Arznei-Operationen so viel zu geben, als sich in einer gemeinschaftlichen Betrachtung zusammenfassen lässt, namentlich nur die Art und Weise anzugeben, wie Arzneimittel überhaupt auf schleimhäutige und besonders auf tiefer gelegene schleimhäutige Flächen applicirt werden können, und dieses durch einige Beispiele zu erläutern, um darnach den Arzt in den Stand zu setzen, unter den vorhandenen Apparaten das Zweckmässigste auszuwählen oder nöthigenfalls sich selber neu construiren oder nach den besonderen Lokalitäten modificirt anfertigen lassen zu können.

Demgemäss wird auf den folgenden Blättern nur von dem Technischen dieser Operationen die Rede sein und zwar angeordnet nach der Form der zu applicirenden Arzneien, da von dieser nächst der Lokalität die Technik zumeist bedingt wird.

Während wir bei der manuellen Anwendung von Arzneimitteln auf und durch die äussere Haut vier verschiedene Arten der Medication (pag. 381) aufgestellt haben, haben wir hier nur eine Art, die Application auf die freie Fläche der Schleimhaut zu betrachten. Bei der geringen Dicke der Schleimhaut kann von einer Eintragung

von Arzneien in ihre Substanz hinein nicht die Rede sein, und die der hypodermatischen und der parenchymatösen Medication entsprechende Art der Anwendung von Arzneimitteln durch die Schleimhaut hindurch ist bis jetzt so wenig geübt worden, dass eine kurze Bemerkung darüber am Schlusse dieses Abschnittes vollständig genügt.

Die directe Application eines Arzneimittels auf eine der genannten Schleimhautausbreitungen geschieht entweder mit oder ohne besondere Vorbereitung zur Erleichterung und Sicherung der Ausführung dieser Operation.

Ohne besondere Vorbereitung geschieht es z. B. bei Schleimhauthöhlen, welche mit weiter Mündung an der Oberfläche des Körpers versehen oder unmittelbar unter letzterer gelegen sind, so dass z. B. der Finger des Arztes unmittelbar dahin gebracht werden kann (Mundhöhle, Mastdarm, Scheide), oder dass das Instrument, mittelst dessen die Application des Arzneimittels geschehen soll, sicher an die erforderliche Stelle geführt werden kann: Spritzenspitze in Nasenhöhle, Bougie in Harnröhre, Katheter durch Harnröhre in Blase. Immerhin ist dieses Verfahren jedoch nur dann gestattet, wenn das Mittel auf eine grössere Fläche in nicht scharf begränzter Ausdehnung zur Einwirkung gebracht werden soll, und von einer etwaigen Ausbreitung des eingebrachten Arzneimittels auf angränzende gesunde Schleimhautstellen keine nachtheiligen Folgen zu befürchten sind.

Unter den entgegengesetzten Umständen bedarf es dagegen einer besonderen Vorbereitung, welche in der Mehrzahl der Fälle in der Einführung und Einlegung eines Instruments besteht, durch welche die Wandungen und Gränzränder solcher Schleimhauthöhlen und Kanäle so weit von einander entfernt gehalten und zugleich gegen eine willkührliche und unwillkührliche Annäherung gegen einander durch den Kranken so weit und so lange geschützt werden, als zur Ausführung der beabsichtigten Arznei-Application nöthig ist. Zu diesem Zwecke dienen die sog. Dilatatorien oder Specula, deren es eine ziemliche Anzahl für jede einzelne dieser Körperhöhlen giebt, oder man wählt mein Polyspeculum, das aus einer gemeinschaftlichen Sperrzange mit verschiedenen Ansätzen für jede einzelne Höhle besteht (s. unten beiden Instrumental-Operationen) und daher überall angewandt werden kann

und eine beliebig weite Eröffnung und sichere Feststellung in dieser Lage gestattet.

Bei der Einbringung von Arzneien durch die Mundhöhle hindurch auf die Schleimhaut der Rachen- oder Kehlkopfshöhle genügt bei verständigen nicht furchtsamen Kranken die Fixirung der Zunge mittelst Finger, Spatel oder Zange über den durch Willenskraft hinabgezogenen Unterkiefer.

Auf dem also gebahnten Wege wird das Arzneimittel mittelst eines der Form desselben wie der Lage und Grösse der betreffenden Schleimhautstelle entsprechenden Instrumentes an die beabsichtigte Stelle hingebracht. Das Hinbringen des Instruments geschieht entweder unter einfacher Leitung durch das Gefühl der das Instrument führenden Hand, oder unter Ueberwachung und Leitung der Bewegungen der Hand, je nach den Umständen durch directes Sehen, oder durch mittelbares Sehen vermittelst eines in den Körper eingebrachten Spiegels, welcher von den darauf geleiteten Sonnenstrahlen oder den Lichtstrahlen eines künstlichen Beleuchtungsapparates erhellt ist.

Die Application des Arzneimittels selbst auf die Schleimhautfläche so wie die Beschaffenheit des dazu erforderlichen Geräthes hängt, wie schon erwähnt, in erster Linie von der Form des Arzneimittels, ob flüssig oder fest, ab.

A. Application flüssiger Arzneimittel.

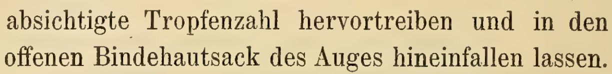
Zur Application flüssiger Arzneimittel auf Schleimhäute dienen folgende Technicismen:

Das Einträufeln ist fast ausschliesslich an dem Bindehautsack des Auges gebräuchlich und wird hier am besten mittelst eines besondern Tropfgläschens ausgeführt, weniger bequem mittelst eines kleinen Pinsels, Löffels etc.

Fig. 305.

Von den Tropfgläschen giebt es zwei Arten. Bei der ersten Art (Fig. 305) läuft der genau passende hohle gläserne Pfropf nach unten in eine feine Röhre aus, die bis nahe auf den Boden des Gläschens hinabreicht, nach oben dagegen in eine kessel- oder glockenförmige Erweiterung, welche an ihrem freien Rande mit einer daran festgebundenen dünnen Kaut-

schuckplatte geschlossen ist. Durch Druck mit dem Finger auf die Kautschuckplatte wird ein Theil der Luft aus dem Innenraum des Pfropfes ausgetrieben und beim Nachlassen dieses Druckes dringt die in dem Gläschen enthaltene Flüssigkeit in die Röhre in entsprechender Menge ein; zieht man jetzt den Pfropfen aus dem Gläschen heraus, hält das Ende der Röhre über die geöffnete Augenlidspalte, so kann man durch Druck mit dem Zeigfinger auf die Kautschuckplatte mit grösserer Leichtigkeit und Sicherheit die be-



absichtigte Tropfenzahl hervortreiben und in den offenen Bindehautsack des Auges hineinfallen lassen.

Fig. 306.



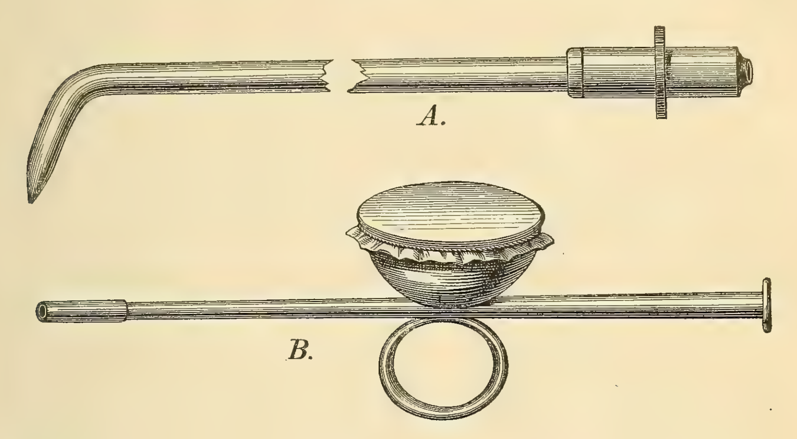
Einfacher, wohlfeiler und dauerhafter ist die zweite Art, welche in einer einfachen Glasröhre besteht, die an ihrem einen Ende in eine Spitze ausgezogen ist, während auf ihr anderes Ende eine einige Centimeter lange, an ihrem freien Ende geschlossene Kautschuckröhre aufgesteckt ist. (Fig. 306.) Steckt man dieselbe in ein beliebiges Gläschen mit einer der Dicke der Kautschuckröhre entsprechenden Mündung, so dient sie zugleich als Stopfer. Beim Gebrauch drückt man die Kautschuckröhre einfach zwischen den Fingern zusammen.

Die zweite Anwendungsweise, das Einspritzen eignet sich für die Fälle, in denen eine arzneiliche Flüssigkeit mit einer grösseren Strecke einer Schleimhautfläche in Berührung gebracht werden soll, und geschieht mittelst der gewöhnlichen Spritzen, deren Grösse der Menge der einzuspritzenden Flüssigkeit entspricht. Beim Gebrauch wird die Spitze der Spritze, wenn sie nach Form und Grösse der Weite und Lage der betreffenden Schleimhauthöhle oder deren Mündung entspricht, direct in letztere eingeführt; wenn dieses nicht der Fall ist, wird sie mit einem entsprechenden Ansatzstücke versehen oder eine passende Leitungsröhre, ein elastischer Katheter etc. darauf gesteckt. Ueber die Beschaffenheit dieser Spritzen s. oben pag. 100 und über die Regeln ihrer Handhabung weiter unten bei den Instrumental-Operationen.

Bei Injectionen in der Kehlkopfshöhle, bei denen ja immer nur kleine Flüssigkeitsquanta eingespritzt werden, bediene ich mich

einer abweichenden Spritzenform, welche ich mit dem Namen Kesselspritze bezeichnet habe. Dieselbe besteht aus zwei Stücken, von denen das hintere, aus Neusilber gefertigte Röhrenstück (Fig. 307. A.) nahe seiner Mitte einen halbkugelförmigen,

Fig. 307.



einem Kessel oder einer Pauke ähnlichen Aufsatz trägt, dessen obere 2 Centimeter im Durchmesser haltende Oeffnung durch eine darauf gebundene dünne Kautschuckplatte geschlossen wird. Die Höhlung dieses Aufsatzes setzt sich ununterbrochen in die vordere hohle Hälfte dieses Stückes fort, während die hintere Hälfte hinten geschlossen ist. Das vordere Stück (Fig. 307. B.) besteht in einer Glasröhre, welche an ihrem hinteren Ende mit einer Metallfassung zum luftdichten Aufstecken auf das hintere Stück B versehen ist, während ihr vorderes Ende rechtwinklig gebogen und in eine dünne Spitze ausgezogen ist.

Fasst man das zusammengefügte Instrument so, dass der Daumen unter dem Aufsatze in den Ring gesteckt, der Mittelfinger auf die Kautschuckplatte und der Zeige- und Mittelfinger vor und hinter dem Aufsatze auf die obere Fläche der Röhre aufgesetzt sind, und bringt nun die Spritze, nachdem man sie in der pag. 472 angegebenen Weise mit der Injectionsflüssigkeit gefüllt hat, unter Leitung des Kehlkopfspiegels mit ihrer Spitze über den Kehlkopfseingang, so kann man jetzt durch einen ganz leichten Druck mit dem Mittelfinger auf die Kautschuckplatte die eingezogene Flüssigkeit in den Kehlkopf hinein entleeren und zwar so, dass deren

Strahl genau dort anprallt, wohin man die Spitze der Glasröhre gerichtet hat.

Will man länger dauernde Einspritzungen in eine Körperhöhle machen, so dass schon während des Einspritzens selbst die Flüssigkeit wieder herausläuft, also nur ein Strom von Flüssigkeit durch diese Höhle hindurchgeleitet wird, so bedient man sich zum Eintreiben der Flüssigkeit der oben pag. 105 beschriebenen zusammengesetzten Spritzen oder der pag. 110 besprochenen Irrigationsapparate. Das Ablaufen der Flüssigkeit geschieht entweder ohne Weiteres neben dem eingelegten Spritzenende durch die Mündung des betreffenden Kanals, wenn sie hinreichend weit ist (Scheide), oder durch eine eingelegte sog. doppelläufige Sonde, *Catheter à double courant* (Einspritzungen in Blase durch Harnröhre), oder durch eine noch vorhandene zweite Oeffnung, wie dieses namentlich bei den Einspritzungen von Flüssigkeiten in die Nasenhöhle, der sog. Nasendouche (pag. 111) der Fall ist, bei denen die in das eine Nasenloch eingespritzte Flüssigkeit grösstentheils durch das andere Nasenloch wieder herausfliesst, wenn das erstere durch den eingeführten Spritzentheil ausgefüllt, oder durch die Finger des Arztes um denselben herum zusammengedrückt wird.

Eine andere Art des Einspritzens geschieht mittelst Benutzung eines sog. Zerstäubungs-Apparates, *Hydrokonion, Pulvérisateur des liquides, Néphogène,* durch welchen die Injectionsflüssigkeit in höchst fein zertheiltem, ganz feinem Nebel oder Staub ähnlichem Zustande auf die kranke Schleimhaut getrieben wird.

Diese Anwendungsweise von Flüssigkeiten, welche zuerst bei Erkrankungen der Schleimhautauskleidung der Luftwege benutzt worden ist, hat man seitdem auch beinahe auf sämmtliche übrige Schleimhäute ausgedehnt, und so zerstäubte Flüssigkeiten von der Rachen- und Nasenhöhle aus bis in die Eustach'sche Trompete und selbst durch diese hindurch bis in die Paukenhöhle (F. E. Weber), desgleichen auf die Schleimhaut der Harnblase (Fürstenberg) etc., des Mastdarms und der Scheide getrieben, indem man dazu mehr oder weniger complicirte Vorrichtungen ersann. Indessen lässt sich bei näherer Betrachtung ausser den Luftwegen wohl kaum eine Schleimhautfläche anführen, auf welche die erforderliche Arzneiflüssigkeit durch solche Zerstäubungsapparate mit entschieden grös-

serem Nutzen, d. h. mit grösserem arzneilichem Effekte als mittelst der gewöhnlichen Spritzen und Irrigatoren getrieben werden könnte. Ob eine Schleimhautfläche mit einer Flüssigkeit befeuchtet wird, welche zunächst in ganz feinen kleinen Tröpfchen darauf fällt, die alsbald zu einer zusammenhängenden dünnen Flüssigkeitsschichte zusammenfliessen, oder ob gleich von vorn herein diese Flüssigkeitsschichte eine continuirliche ist, dürfte für die Wirkung des darin aufgelösten Arzneimittels doch wohl ziemlich gleichgültig sein. Höchstens dürfte bei der Schleimhaut des weichen Gaumens und der Schleimhautauskleidung des Schlundkopfes die Application von Flüssigkeiten in Form eines feinen Nebels etwas zweckmässiger als die mittelst einer Spritze sein, weil die Berührung dieser Theile durch einen feinen Nebel stets viel weniger störende Reflexbewegungen veranlassen wird, als der kräftiger anprallende Flüssigkeitsstrahl aus einer Spritze mit noch so feiner Mündung.

Wir sehen deshalb hier von allen zu diesen Zwecken construirten Apparaten ganz ab, und werfen auch nur einen kurzen Blick auf diejenigen Zerstäubungs-Apparate, welche zum Gebrauch bei Krankheiten der Luftwege bestimmt sind, da dieselben streng genommen nicht hieher gehören, indem sie gewöhnlich nicht durch die Hand des Arztes in Thätigkeit gesetzt werden, und überdies auch die Arzneiflüssigkeit auf die kranken Stellen viel weniger durch die Apparate als vielmehr durch den Kranken selbst hingeleitet wird. Von allen diesen Apparaten wird nämlich die zerstäubte Flüssigkeit nur bis in die Mundhöhle und zum Theil auch bis in die Rachenhöhle des Kranken geworfen. Soll sie weiter abwärts dringen, so kann dieses nur durch Mithilfe der Athembewegungen des Kranken geschehen, namentlich durch etwas stärkere und längere Einathmungsbewegungen, durch welche die zerstäubte Flüssigkeit mit der eingeathmeten Luft weit hinabgezogen d. h. inhalirt wird, weshalb man dennauch alle diese Apparate neuerdings mit dem Ausdrucke der Inhalations-Apparate und die ganze Lehre von der Anwendung derselben mit dem besonderen Namen der Inhalations-Therapie bezeichnet hat. Während man früher darüber in Zweifel war, wie weit bei diesem Inhaliren die zerstäubte Flüssigkeit in die Luftwege hinab gelangt, ist es jetzt erwiesen, dass dieselbe bis in die feinsten Verzweigungen der Bronchien eindringt und somit im Stande ist,

eine directe arzneiliche Einwirkung auf die ganze Ausbreitung der Schleimhautauskleidung der Luftwege auszuüben.

Die sanguinischen Hoffnungen, welche alsbald nach dem Bekanntwerden dieser Apparate von Seiten der Aerzte wie Kranken von dieser neuen directen Arzneianwendung auf kranke Stellen der Respirationsorgane gehegt wurden, und welche eine fast unglaubliche Verbreitung dieser Apparate zur Folge hatten, sind schon innerhalb weniger Jahre sehr bedeutend gesunken, so dass heut zu Tage diese Inhalations-Apparate bereits eine verhältnissmässig sehr beschränkte Anwendung finden. Wir müssen es der speciellen Darstellung der Behandlung der Krankheiten der Respirationsorgane überlassen, den Werth und die Anzeigen für diese Art der Arzneianwendung bei diesen Krankheiten näher festzustellen, und müssen uns hier auf eine kurze Darstellung der Construction und Anwendungsweise dieser Apparate nebst Angabe der dabei am meisten gebräuchlichen Arzneimittel beschränken.

Je nach der Construction und der Mechanik der Wirkungsweise lassen sich folgende Arten von Zerstäubungs-Apparaten unterscheiden:

1) Die erste Gruppe umfasst die nach dem Vorgange von Salès-Girons construirten Apparate, bestehend in einem metallenen Gefässe, dessen Hohlraum einerseits in directer Verbindung mit einer Luftcompressionspumpe steht und andererseis eine sehr feine Abflussröhre besitzt, vor deren äusserer Mündung in kurzer Entfernung eine kleine metallene Linse oder Platte angebracht ist. Wird die in dem Gefässe enthaltene Flüssigkeit mittelst der Pumpe stark comprimirt und so mit grosser Kraft in einem feinen Strahle aus dem kleinen Röhrchen gegen die erwähnte Linse getrieben, so zerstäubt sie an letzterer in lauter feine Atome, welche nach allen Richtungen umherstäuben.

2) Bei der zweiten Gruppe dieser Apparate wird in ähnlicher Weise, wie dieses dem Aetherzerstäubungs-Apparate pag. 284 angegeben worden ist, ebenfalls mittelst eines starken Luftdruckes die Flüssigkeit aus einem Behälter von Metall oder Glas durch eine feine Röhre ausgetrieben, aber so, dass sich die ausströmende Flüssigkeit mit dem durch dieselbe Röhre entweichenden Strome comprimirter Luft vermengt (Mathieu). Auf diese Weise

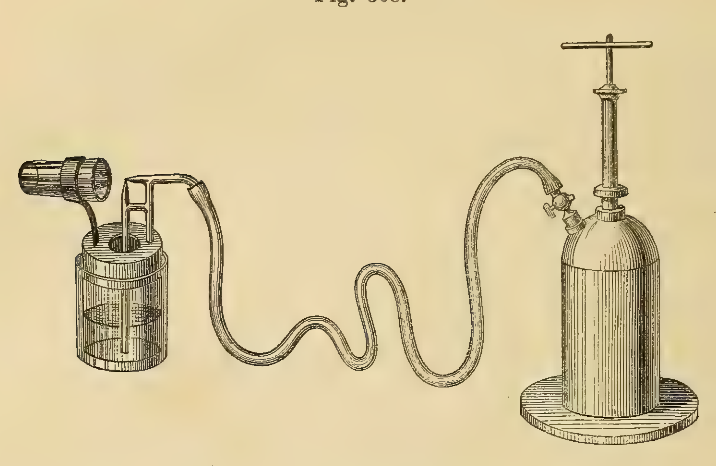
dringt die Flüssigkeit in einen feinen Staub verwandelt aus der Mündung der Röhre hervor.

3) Die dritte Gruppe umfasst die äusserst zahlreichen und gegenwärtig fast allein gebräuchlichen Apparate, welche nach dem von Natanson-Bergson angegebenen Princip der Aspiration construirt sind. Wesentlich hiezu sind zwei Röhren von Glas, je an einem Ende in eine feine Spitze ausgezogen und so mit einander verbunden, dass die feine Spitze der einen Röhre unter einem rechten Winkel auf die feine Spitze der zweiten senkrecht gestellten Röhre stösst, deren unteres Ende in ein mit Flüssigkeit gefülltes Gefäss eintaucht; wird nun durch die erste Röhre Luft mit einer gewissen Kraft hindurch getrieben, so verdünnt der aus ihrer Spitze hervordringende Luftstrom die in der zweiten Röhre vorhandene Luftsäule so sehr, und reisst so viel davon mit sich fort, dass alsbald in dieser Röhre die Flüssigkeit aus dem Gefässe emporgezogen, und wenn sie bis zur Spitze gelangt ist, von dem darüber hinstreichenden Luftstrome in höchst feiner Zertheilung mit fortgerissen wird. Ein Theil der so herausgezogenen Flüssigkeit fliesst jedoch stets an der äusseren Fläche dieser senkrechten Glasröhre abwärts.

Zur Erzeugung der erforderlichen Triebkraft benutzt man entweder einen Strom atmosphärischer Luft, welcher durch ein gewöhnliches Kautschuckgebläse, wie bei dem in Fig. 286 dargestellten Aetherzerstäubungs-Apparate, oder durch eine Compressionspumpe mit kupfernem Windkessel (cf. pag. 107, 282 etc.) in Bewegung gesetzt wird, oder man wendet dazu nach dem Vorgange von Siegle Wasserdampf an, welcher durch starkes Erhitzen von Wasser über einer Spirituslampe erzeugt wird. Dieses letztere Verfahren hat für sich den Vorzug der Einfachheit, insofern der Apparat, nachdem er einmal in Thätigkeit gesetzt worden ist, fortarbeitet, während bei Benutzung der anderen Apparate der Kranke stets noch eines Gehilfen bedarf, der den Apparat in Thätigkeit erhält. Bei Anwendung des Kautschuckgebläses muss während des Inhalirens beständig fortgepumpt werden, während man bei Anwendung der Compressionspumpe nur von Zeit zu Zeit nöthig hat, den Windkessel zu füllen, indem man von der in demselben in grösserer Menge angehäuften und verdichteten Luft immer nur während des Inhalirens selbst die erforderliche Menge ausströmen lässt.

Die nachstehende Fig. 308 zeigt einen einfachen Zerstäubungs-

Fig. 308.



Apparat, welcher durch eine lange Kautschuckröhre mit dem Windkessel in Verbindung steht, da letzterer bei seiner Füllung stets auf den Boden gestellt und von dem Gehilfen mit den auf seinem vorspringenden unteren Rand aufgesetzten Füssen festgehalten werden muss. Ein gewöhnliches Trinkglas ist durch einen grossen in seiner Mitte durchlöcherten Kork geschlossen, in welchen letzteren einerseits ein Glasstäbchen eingesteckt ist, das sowohl die horizontale als auch die senkrechte Glasröhre trägt, und andererseits ein Metallstab mit einer in einem Ringe eingekitteten etwa 6—7 Cmtr. langen konischen Glasröhre, deren weitere Oeffnung (von 3—4 Cmtr. Durchmesser) sich dicht vor der Mündung der beiden Glasröhren befindet. Dieser Glastrichter, welchen ich auch an dem folgenden Apparate angebracht habe, gewährt den wesentlichen Vortheil, dass die durch ihn hindurchgetriebene zerstäubte Flüssigkeit aus seiner vorderen Mündung in einem rundlichen Strahle hervorkommt, welcher bequem von dem geöffneten Munde des inhalirenden Kranken aufgenommen werden kann, ohne dass das Gesicht desselben dabei benetzt wird, was sonst immer der Fall ist und zwar in solchem Grade, dass der Kranke, wenn er z. B. bei Inhalation von Höllensteinsolution sein Gesicht nicht ganz getigert haben will, genöthigt ist, eine Maske vorzubinden. Der auf der inneren Oberfläche des Glastrichters sich niederschlagende Flüssigkeitsnebel verdichtet sich

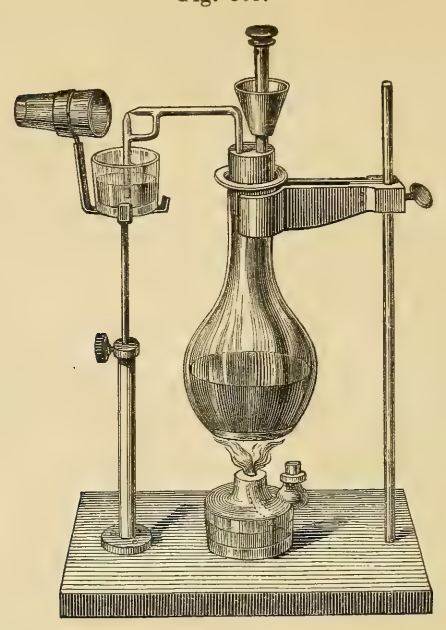
rasch zu Tropfen, welche zusammenfliessen und schliesslich aus der weiten Mündung desselben in das Arzneiglas hinabfallen.

Der andere von mir zusammengestellte Apparat ist zwar weniger compendiös als die meisten anderen Apparate dieser Art, hat aber die Vortheile für sich, dass die Flüssigkeiten darin nur mit Glas in Berührung kommen, dass der Apparat, während er in Thätigkeit ist, am genauesten überwacht und geleitet werden kann, so dass namentlich Explosionen sicher vermieden werden, dass er ferner durch den Gebrauch nicht verändert wird und sich am leichtesten stets vollkommen rein erhalten lässt. Der bei allen Apparaten dieser Art leicht eintretenden Verstopfung der feinen Mündung an der Spitze des Saugröhrchens, namentlich durch eingetrocknete Reste der Arzneiflüssigkeit, wird am besten vorgebeugt, wenn man die ganze Zerstäubungsröhre sofort nach beendigtem Gebrauch in reines Wasser legt, oder eine Zeitlang reines Wasser mittelst des noch fortarbeitenden Dampfes hindurchtreiben lässt. Niemals versuche man, diese feine Oeffnung mittelst eines dünnen Drahtes, einer Nadelspitze etc. frei und durchgängig machen zu wollen, weil sie dabei gar zu leicht splittert und dadurch unbrauchbar wird.

Dieser Dampfinhalations-Apparat (Fig. 309) besteht zunächst aus einem kleinen Kochfläschchen, wie es gewöhnlich in den chemischen Laboratorien benutzt wird, und welches durch einen doppelt durchlöcherten Kork geschlossen wird. Durch die Löcher dieses Korkes ist der senkrechte Schenkel einer rechtwinklig gebogenen Zerstäubungsröhre hindurch gesteckt und eine zweite kurze gerade Glasröhre, welche mit der gleich nachher näher beschriebenen Ventileinrichtung versehen ist. Nahe dem vorderen Ende der Zerstäubungsröhre sitzt die Saugröhre für die Arzneiflüssigkeit, welche bis auf den Boden eines kleinen 1—2 Unzen haltenden Glasgefässes hinabreicht, und vor demselben befindet sich der vorhin erwähnte gläserne Trichter. Dieser sowie das Glasgefäss werden getragen von einem metallenen Kreuz, welches auf einer Messingsäule höher und tiefer gestellt werden kann; der Hals des Kochgefässes ist in einer metallenen Klammer eingeklemmt, welche ebenfalls an einem Messingstabe höher und tiefer gestellt werden kann. Beide Messingstäbe sind in ein kleines Brett von Eichenholz eingelassen, auf welches die Spirituslampe zum Erhitzen des Wassers



Fig. 309.



in dem Kochgläschen gestellt wird. Die vorhin erwähnte Ventileinrichtung besteht darin, dass über den obern freien Theil der geraden Glasröhre eine Messingröhre oder Hülse geschoben ist, welche an ihrem oberen Ende durch einen abschraubbaren Knopf geschlossen und an ihrem unteren Ende von einem trichterförmigen Mantel umgeben ist, der entweder nach Bedarf mit Schrotkörnern gefüllt wird, oder mit der nöthigen Menge Blei ausgegossen ist. Diese Messingröhre, welche etwas kürzer als der hervorragende Theil der geraden Glasröhre ist, und deshalb im ruhenden Zustande mit der unteren Fläche ihres Knopfes auf dem oberen Ende jener Glasröhre aufliegt, dient nun als Sicherheitsventil in der Weise, dass sie durch die in dem Kochgläschen gebildeten und in die senkrechte Glasröhre eindringenden Wasserdämpfe gehoben wird, sobald der Druck dieser Dämpfe grösser wird, als die Schwere dieses Stückes ist, worauf die Dämpfe aus der Glasröhre in die Messinghülse eindringen und durch die in derselben unterhalb ihres Knopfes befindlichen Löcher nach aussen entweichen. Je nach dem Grade der Spannung, welche man den Dämpfen in dem Kochfläschchen geben will, füllt man den Trichter mit Schrotkörnern, oder lässt ein

in denselben passendes Bleistück von der nöthigen Schwere giessen, welches letztere vorzuziehen ist, wenn man dem Kranken selber den Apparat in die Hände geben will.

Als Arzneimittel, welche gegenwärtig noch am häufigsten zur Anwendung kommen, führen wir die folgenden an, zugleich unter Beifügung der Dosis, in welcher sie zu einer Unze Wasser hinzugesetzt werden, welche Menge das gewöhnliche Quantum der Arzneiflüssigkeit ist, welches in einer Sitzung verbraucht wird. Bei länger dauernden Inhalationen Verbrauch bis zu 2 Unzen.

Natrum muriaticum gr. jv—xjj	= 0,25—0,80	Gramme.
Ammonium muriaticum gr. jjj—vjjj . . .	= 0,02—0,30	»
Alumen depuratum gr. j—jv	= 0,06—0,25	»
Argentum nitricum gr. ß—jj	= 0,03—0,15	»
Ferrum sesquichloratum gr. j—jv	= 0,06—0,40	»
Acidum tannicum gr. j—vj	= 0,06—0,40	»
Tinctura opii simpl. ℈ß—℈jj	= 0,60—2,40	»
Kreosotum gtt. j—jj	= 0,06—0,12	»
Aqua picea ℈j—ʒj	= 1,20—3,60	»
Aqua hydrosulfurata ℈j—ʒj	= 1,20—3,60	»
Aqua calcis ʒj—jj	= 3,60—7,20	»
Aqua amygdal. amar. gr. jv—℈j	= 0,24—1,20	»
Acidi lactici ℈ß—j (s. unten pag. 491) . .	= 0,60—1,20	»

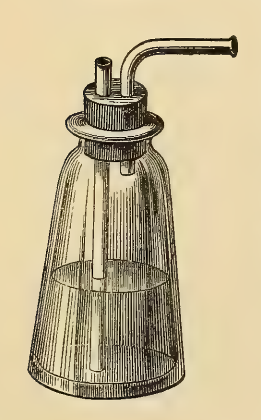
Vorstehende Mittel werden meist allein für sich genommen, nur die Tinct. opii und die Aq. amygdal. amararum benutzt man gern als Zusatz zu anderen Mitteln, namentlich zu Salzauflösungen. Eine weitere Combination mit gewissen flüchtigen Substanzen, z. B. mit Oleum pini, kann man noch dadurch erzielen, dass man einige Tropfen dieses Oeles in das Kochfläschchen schüttet, aus welchem es dann zugleich mit dem Wasserdampf in feinster Zertheilung ausgetrieben wird.

Die Procedur bei dem Inhaliren selbst ist höchst einfach: sobald der Apparat gefüllt ist und der Dampf aus dem Zerstäubungsröhrchen mit der nöthigen Spannung hervordringt, setzt sich der Kranke vor den Apparat, welcher auf einem Tische so hoch aufgestellt ist, dass die äussere Mündung des Glastrichters in der Höhe des Mundes sich befindet, und athmet nun durch den nahe an den Glastrichter gebrachten Mund den hervordringenden Arzneistaub ein. Das Athmen geschehe in langsamen ruhigen Zügen, ohne alle Anstrengung und immer nur ganz kurze Zeit hindurch; je nach der Individualität des Kranken lässt man denselben

1/4—1/2—1 Minute hindurch in der angegebenen Weise einathmen und dann nach Bedürfniss je eine oder mehrere Minuten lang sich abwenden und ausruhen, bis er das Einathmen wieder fortsetzt; sehr geschwächte und empfindliche Kranke dürfen sogar stets nur ganz wenige Athemzüge hinter einander vor dem Apparate machen, weil sie sonst zu sehr angegriffen werden, Brustschmerzen, Kopfweh etc. bekommen. Die Dauer einer solchen Sitzung erstreckt sich von 5—15—30 Minuten, 2—3—4 Mal und mehr an einem Tage wiederholt.

4) Als einfachsten Inhalations-Apparat erwähnen wir zuletzt hier noch der Vollständigkeit wegen den in Fig. 310 abgebildeten Apparat, welcher sich fast aus jedem beliebigen Glasgefässe mit einer Mündung herstellen lässt, die sich durch einen Kork verschliessen lässt, durch welchen zwei Glasröhren je von 5—10 Mmtr. Weite hindurchgesteckt werden können. Die eine dieser beiden Glasröhren, welche gerade ist, muss bis auf den Boden des Gefässes hinabreichen, die andere winkelförmig gebogene Röhre soll mit ihrem kürzern senkrechten Schenkel nur bis dicht unter das Niveau des Korkes hinabreichen. (Man vergleiche den Fig. 295 dargestellten complicirteren Apparat, welcher sehr gut auch zu diesem Zwecke benutzt werden kann.)

Fig. 310.



Begreiflicher Weise können Apparate dieser Art nur bei sehr flüchtigen Arzneimitteln Anwendung finden, d. h. bei solchen, welche schon bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur oder bei mässiger Erwärmung rasch in Dampf sich verwandeln, wie Aether, Chloroform, ätherische Oele, unter welchen letzteren besonders zu diesem Zwecke das Oleum terebinthinae, das Oleum pini in seinen verschiedenen Abarten und das Oleum juniperi e baccis benutzt werden.

Beim Gebrauche giesst man in das Gefäss zunächst so viel warmes Wasser, dass es etwa den vierten oder dritten Theil seines Inhalts füllt, und setzt dann je nach der Empfindlichkeit des Kranken nur einige Tropfen bis ℈ß—ʒß eines der genannten Oele zu, bei sehr grosser Reizbarkeit nimmt man auch wohl eine Mischung von

Oleum pini und Chloroform. Athmet der Kranke jetzt durch den oberen Schenkel der winkelförmigen Glasröhre ein, indem er deren freies Ende direct in den Mund nimmt und mit den Lippen fest umschliesst, so zieht er atmosphärische Luft in wechselnden Verhältnissen mit Wasser- und Oeldämpfen gemengt in seine Lungen ein. Das Ausathmen geschieht dann entweder durch die Nase bei fortwährend geschlossenem Munde oder durch den nach jeder Einathmung wieder geöffneten Mund. Die bei jeder Einathmung durch das warme Wasser hindurchstreichende Luft bewegt dieses und die auf demselben schwimmende Oelschichte in hinreichendem Maasse, um die erforderliche Menge Wasser- und Oeldampf zu erzeugen. Um ein zu rasches Abkühlen des Wassers zu verhindern, stellt man das Glasgefäss während der kurzen Ruhepausen bei den Einathmungen in ein Gefäss mit heissem Wasser oder auf den warmen Ofen.

Es empfiehlt sich diese Art von Inhalations-Apparat durch ihre Einfachheit, Billigkeit, leichte und gänzlich gefahrlose Handhabung, und hat nur gegen sich die beschränkte Zahl von Arzneimitteln, welche dadurch zur Einwirkung gebracht werden können.

Das Bepinseln wird gewählt, wenn eine kleinere Schleimhautstelle vorübergehend von dem flüssigen Arzneimittel getroffen werden soll. Als Träger für das Arzneimittel benutzt man zu diesem Zwecke einen kleinen Malerpinsel oder ein kleines Stückchen weichen lockeren Badeschwammes, ein kleines Häufchen Baumwolle und ähnliche Stoffe, welche in einen federnden Halter aus Neusilberdraht eingeklemmt oder an einen einfachen Draht mit verdicktem Ende, an ein Fischbeinstäbchen etc. mittelst eines Seidenfadens fest angebunden sind. Grösse und Form des Schwammes etc., sowie Länge und Richtung (ob gerade oder gekrümmt etc.) des Drahtes, welcher den Schwamm etc. trägt, richten sich natürlich nach der Lage und Grösse der zu bepinselnden Schleimhautstelle. Der mit der Flüssigkeit getränkte Schwamm etc. wird mit möglichster Vermeidung jeder Berührung anderer Schleimhautstellen, unter directer Leitung durch das Auge oder vermittelst eines gleichzeitig eingelegten Spiegels (Kehlkopf, Rachenhöhle) zu der kranken Stelle hingeführt und gegen dieselbe einige Augenblicke hindurch angedrückt oder darüber hingestrichen und dann rasch zurückgezogen.

Soll die Arzneiflüssigkeit längere Zeit hindurch auf eine bestimmte Schleimhautstelle einwirken, so geschieht dieses durch Einlegen eines rundlichen kugelförmigen Häufchens (Tampon) von Charpie oder Baumwolle, welches mit der betreffenden Flüssigkeit getränkt mittelst Pincette oder Zange an die kranke Stelle hingebracht wird. Vorausgesetzt wird dabei, dass die eingelegte Masse dort keine mechanische Störungen bewirken darf und dass sie durch den Druck der sie umgebenden Theile an der Applicationsstelle festgehalten wird. Am gebräuchlichsten ist ein Einlegen solcher medicamentöser Tampons in Vagina und Rectum; sodann in eiternde Wundkanäle, sinuöse und fistulöse Geschwüre, geöffnete seröse Säcke, namentlich in die Scheidenhaut nach der Operation der Hydrocele, wie man denn endlich auch noch das Einlegen von Baumwolle mit Aether, Chloroform etc. getränkt in den äussern Gehörgang, in hohle Zähne hieher rechnen kann.

B. Application fester Arzneimittel.

Arzneimittel in fester Form werden von der Hand des Arztes in folgender Weise zur Einwirkung auf Schleimhäute gebracht. Man wählt diese Art der Arzneianwendung, wenn dasjenige Arzneimittel, von welchem man im gegebenen Falle den günstigsten Erfolg erwartet, sich entweder gar nicht in flüssiger Form anwenden lässt, wie z. B. das Calomel, oder wenn man von demselben, wenn es in fester Form applicirt wird, eine kräftigere und nachhaltigere Einwirkung erwartet, wie dieses z. B. bei dem Höllenstein der Fall ist, wenn er anstatt als Lösung aufgepinselt zu werden, als Pulver auf die hintere Rachenwand etc. aufgeblasen wird.

Bestreuen oder Bepudern passt nur für Stoffe, welche sich in ein ganz feines, leichtes, trockenes Pulver, sog. Pulvis alkoholisatus, bringen lassen, das keine Neigung besitzt, sich zu Klümpchen zusammenzuballen.

Auf oberflächlich gelegene, frei zugängliche Schleimhäute, wie namentlich auf die Bindehaut des Auges werden solche Pulver mittelst eines weichen Miniaturpinsels aufgetragen, welcher in das Pulver eingetaucht und darin umgedreht, so viel von dem Pulver an und zwischen seinen Haaren zurückbehält, dass wenn er nahe an das Auge gebracht, durch einen leichten Fingerschlag erschüttert

wird, sofort eine hinreichende Menge von dem ihm anhaftenden Pulver abgiebt und auf die Bindehaut ausstreuet. Am häufigsten wird in dieser Weise das Calomel benutzt und zwar rein für sich oder gemischt mit feinem weissem Zucker, mit grossem Nutzen bei chronischen Gefässauflockerungen der Bindehaut und sog. Exsudatflecken der Hornhaut. Bei Kranken, welche gleichzeitig Jodkalium innerlich einnehmen, darf man jedoch diese Calomel-Bepulverungen nicht vornehmen, weil sich sonst sehr leicht das Calomel mit dem in der Thränenflüssigkeit enthaltenen Jod zu dem heftig reizenden Jodquecksilber verbindet.

Auf tiefer gelegene Schleimhautparthieen, welche luftgefüllte Räume begränzen, werden solche pulverförmige Substanzen ebenfalls mittelst eines Pinsels von hinreichender Länge oder was häufiger geschieht, durch Aufblasen applicirt. Zu diesem Zwecke kommen am häufigsten in Anwendung Alaun, Tannin und besonders Silbersalpeter, letzterer indessen nie rein, sondern noch mit einer anderen Substanz vermischt, da er für sich allein kein hinreichend lockeres, zum Zerstäuben geeignetes Pulver abgiebt. Unter diesen anderen Substanzen habe ich nach vielfachen Versuchen den käuflichen Talk, *Talcum venetum* oder die kieselsaure Magnesia am zweckmässigsten gefunden, welche in dem Verhältniss von 12—6—4—2—1 : 1 dem Silbersalze zugesetzt wird. Viel weniger passend ist der Zusatz von Milchzucker zum Silbersalze, da ein solches Pulver noch immer viel Neigung besitzt, sich zu kleinen Klümpchen zusammenzuballen. Man verschreibt den gewöhnlichen Höllenstein zur Zerpulverung oder besser das krystallisirte salpetersaure Silber, welches einen weniger unangenehmen Nachgeschmack im Munde zurücklässt.

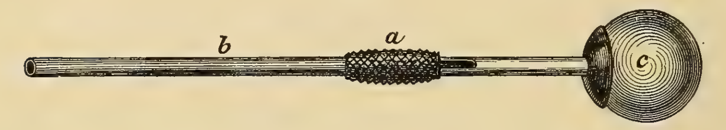
Auf die Schleimhaut der hinteren Parthieen der Mundhöhle, sowie der Rachenhöhle werden dergleichen Pulver gewöhnlich mittelst einer einfachen Röhre aus Glas etc. oder mittelst zusammengesteckter Federposen aufgeblasen; hiebei wird das vordere Ende der Röhre, in dessen Nähe das Pulver sich befindet, in die Mundhöhle des Kranken eingeführt und dann von dem Arzte mit seinem Munde in das andere Ende der Röhre hineingeblasen, indem er dasselbe direct in den Mund nimmt, oder indem er zuvor auf dasselbe eine Kautschuckröhre von beliebiger Länge aufgesteckt hat.

Weit zweckmässiger ist es, wenn man sich zu diesem Pulver

einblasen in Schleimhauthöhlen eines eigenen röhrenförmigen Instrumentes aus Neusilber oder aus Hartkautschuck bedient, das an seinem hinteren Ende mit einem dickwandigen Gummiballon verbunden ist, durch dessen Zusammendrückung das in den vorderen Theil des Instruments eingelegte Pulver als Staub hinausgeschleudert wird. Je nach der Länge und Richtung, welche man dem vorderen Theile dieses Instrumentes giebt, kann man dasselbe zum Einblasen von Pulvern in verschiedene schleimhäutige Höhlen des Körpers benutzen.

In der vorstehenden Figur 311 ist ein solches Instrument dar-

Fig. 311.

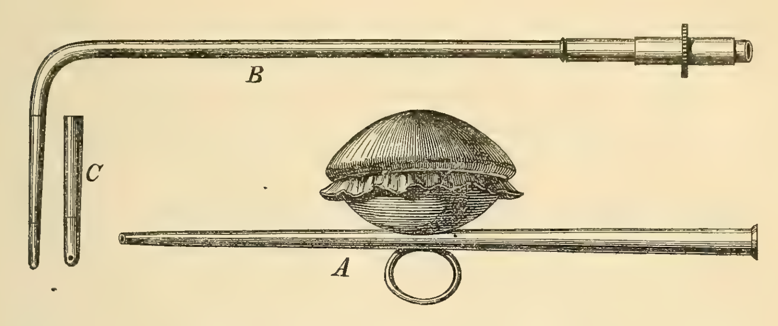


gestellt mit vorderem geradem Ansatzstücke b und mit Gummiballon, welcher an dem hintersten Ende der Röhre auf einer kleinen runden, leicht ausgehöhlten Scheibe befestigt ist. Beim Gebrauch wird durch den Daumen der Gummiballon c in der Richtung von hinten nach vorn zusammengedrückt, während die von vorn auf die erwähnte Scheibe aufgesetzten Zeige- und Mittelfinger den Gegendruck ausüben und zugleich das Instrument fixiren. Die Röhre besitzt an einer Stelle ihrer Wandung eine längliche Oeffnung, welche durch Vor- und Zurückziehen eines genau passenden Ringes geschlossen und geöffnet werden kann, und so ein directes Eintragen des Pulvers in die Röhre sehr leicht macht. In der obigen Figur ist der Schlussring a über die Hälfte der Oeffnung geschoben. Die Röhre ist gerade, wie dieses zum Bestäuben der hinteren Rachenwand nöthig ist; zum Bestäuben anderer tieferer Schleimhautstellen müssen entsprechend gebogene Röhren genommen werden.

Zum Einblasen von feinen Pulvern in die Kehlkopfshöhle (welches dem früher gebräuchlichen ganz unsichern und unvollkommenen Einathmen von solchen Pulvern unbedingt vorzuziehen ist), bediene ich mich eines der in Fig. 307 abgebildeten Kesselspritze ganz ähnlich construirten Instrumentes, welches auch in der gleichen Weise wie jene gehalten und gehandhabt wird. Dasselbe unterscheidet sich von jener Spritze zunächst dadurch, dass der kessel-

förmige Aufsatz an dem hinteren Stücke des Instrumentes (Fig. 312. A) grösser (4 Cmtr. im grössten Durchmesser) und mit einer dickwandigen

Fig. 312.



Halbkugel aus Gummi bedeckt ist, weil zum Hinausschleudern des Pulvers eine viel grössere Luftsäule in Bewegung gesetzt werden muss, als dieses zum Austreiben der Flüssigkeit bei der Spritze nöthig ist. Sodann unterscheidet es sich dadurch, dass der vordere Theil (Fig. 308. B) aus Neusilber gefertigt und an seinem hinteren zum Aufstecken auf den Theil A eingerichteten Ende mit einer ähnlichen Oeffnung und Schiebering versehen ist, wie dieses von dem vorstehenden Instrumente angegeben ist. Das vordere Ende ist unter einem rechten Winkel gebogen und mit einem Schraubengewinde versehen, in welches verschiedene Ansatzstücke eingeschraubt werden können. Das in der Figur 308. B. gezeichnete Stück hat seine Oeffnung gerade unten an der Spitze, das daneben stehende Ansatzstück C hat in seinem untersten drehbaren Ende eine seitliche Oeffnung, welche nach jeder Seite hin gedreht werden kann, so dass dadurch nach Erforderniss nur die eine oder andere Wand des Kehlkopfs mit dem Pulver beworfen werden kann.

Das Betupfen besteht in einem rasch vorübergehenden leichten oder stärkeren Andrücken eines festen Arzneimittels, das in Form von Krystallen, Stäbchen, unregelmässigen Brocken etc. mittelst der Finger oder mittelst Pincette, Zange, federnder Klammer an die kranke Schleimhautstelle hingebracht und angedrückt wird. In dieser Weise kommen gewöhnlich nur die stark wirkenden sog. ätzenden Mittel zur Anwendung, weshalb bei diesen das Nähere darüber mitgetheilt werden wird.

Das Aufstreichen geschieht nur bei Arzneimitteln, welche

in fein zertheiltem oder flüssigem Zustande mit fetten Substanzen, mit Glycerin etc. gemischt in Salbenform gebracht worden sind, und findet nur statt an Schleimhautstellen, welche der Oberfläche des Körpers ganz nahe gelegen sind. Man benutzt zu diesem Aufstreichen den blossen Finger oder einen Spatel, die Myrtenblattsonde, ein Holzstäbchen etc., je nach der Menge der aufzustreichenden Salbe und je nach der Lage der betreffenden Schleimhautstelle.

Das Einlegen fester Arzneimittel in schleimhäutige Kanäle wird geübt, wenn man eine länger dauernde gleichmässige Einwirkung auf eine Schleimhaut bezweckt, am häufigsten noch bei gewissen Krankheiten der männlichen und weiblichen Harn- und Geschlechtswerkzeuge, des Mastdarms, seltener der Nasenhöhle, der Thränenkanäle, der Eustach'schen Trompete. Man benutzt zu diesem Zwecke: 1) sog. Arzneikerzen oder medicamentöse Bougies, besser Arzneistäbchen, *Bacilli medicamentosi,* welche dadurch hergestellt werden, dass das anzuwendende Arzneimittel mit einer entsprechenden Menge sehr fein gepulverten Gummi arabicum oder Traganthgummi und Zucker sorgfältig gemischt und dann mit etwas wenigem Wasser zu einem Teig angerührt wird, aus welchem durch Ausrollen Stängelchen von jeder beliebigen Dicke hergestellt werden, die man dann trocknen lässt (vergl. oben pag. 434). Beim Gebrauch werden davon Stückchen von der erforderlichen Länge abgeschnitten und einfach mittelst Finger, Zangen etc., oder mittelst geeigneter Leitungsröhren auf die kranke Stelle des betreffenden Schleimhautkanals hingebracht, wo sie dann nach kurzer Frist in der dort abgesonderten Flüssigkeit erweichen und sich auflösen und so zur Einwirkung gelangen.

Am häufigsten werden zu diesen Zwecken Narcotica und Adstringentia verwendet, namentlich Opium oder Belladonna und Tannin.

Zum Einbringen solcher Arzneistäbchen in tiefer gelegene enge Kanäle, wie z. B. in den Kanal des Cervix uteri bedient man sich einer silbernen Röhre von der Form eines weiblichen Katheters, welche kein seitliches Auge besitzt, dagegen vorn offen ist, und eines Fischbeinstäbchens genau von dem Lumen dieser Röhre, aber um einige Zoll länger. In das vordere Ende dieser Röhre wird zunächst das Arzneistäbchen hineingesteckt, die Mündung mit einer

dünnen Wachsschicht ganz leicht zugeklebt und das Fischbeinstäbchen in das hintere Ende der Röhre bis an das Arzneistäbchen vorgeschoben; das so armirte Instrument wird dann durch die Vagina eingeführt und mit seinem vorderen Ende eine kurze Strecke weit durch das Os uteri in den Kanal des Cervix uteri hineingeschoben, worauf man mit der einen Hand das Fischbeinstäbchen leicht vorwärts schiebt, während man mit der anderen Hand die silberne Röhre zurückzieht. Durch diese Bewegungen wird das Arzneistäbchen aus der Röhre in den Kanal getrieben und dann das ganze Instrument ausgezogen.

Statt der Stäbchenform wählt man eine kugel- oder kegelförmige Gestalt, wenn die Arzneisubstanzen in die Anfänge grösserer schleimhäutiger Höhlen hineingebracht werden sollen, wie in Vagina oder Rectum, was einfach mit den Fingern ohne Zuhilfenahme eines Instruments geschieht. Zur Bereitung solcher Vaginalkugeln, Mutterzäpfchen und Stuhlzäpfchen, *Suppositoria,* wählt man am zweckmässigsten die Cacaobutter, welche bei gelinder Wärme geschmolzen und mit dem gewählten Arzneimittel gleichmässig verrührt wird, worauf die Masse, nachdem sie unter fortgesetztem Umrühren erkaltet und ganz dickflüssig geworden ist, in Papierkapseln von entsprechender Form und Grösse ausgegossen oder mit den Händen in die Kugelform gebracht wird. Die Cacaobutter hat gerade die rechte Consistenz, dass die aus ihr gefertigten Kugeln und Zäpfchen, deren Gewicht 2—4 Drachmen beträgt, in den Körper eingebracht durch dessen Wärme in kurzer Zeit erweichen und zerfliessen, und so das in ihnen enthaltene Medicament zur Einwirkung auf die betreffende Schleimhaut gelangen lassen.

2) Sog. armirte Bougies. Diese unterscheiden sich dadurch von den vorigen, dass sie eine feste nicht zerfallende Grundlage besitzen; es sind nämlich gewöhnliche Wachskerzen oder elastische Bougies (pag. 168), welche mit einem Fette, einer Salbe oder einem klebrigen Schleim bestrichen und dann in dem gepulverten Arzneimittel umgewendet werden, so dass von dem Pulver möglichst viel an ihrer Oberfläche haften bleibt. In dieser Weise „armirt“ werden sie dann in den Schleimhautkanal hineingeschoben, so dass sich dabei möglichst wenig von dem Arzneimittel von ihnen abstreift, und bleiben dann so lange da liegen, bis gewisse Erschei-

nungen, z. B. heftige Schmerzen, wässeriger Ausfluss etc. eintreten, welche ihre Entfernung verlangen.

3) Sog. *Arznei-Tampons*. Locker oder fest zusammengerollte Bäuschchen von Charpie, Baumwolle etc. von kugel-, zapfen- oder kegelförmiger Gestalt werden mit dem zur Einwirkung bestimmten fein gepulverten Arzneimittel dick bestreut, seltener mit demselben in Salbenform bestrichen und so in den Schleimhautkanal eingebracht, was mittelst der blossen Finger oder mit Benutzung von Pincetten, Zangen, Meschenträger und ähnlichen Instrumenten geschieht. Am häufigsten benutzt man dieses Verfahren bei Krankheiten der Scheide und der Muttermundslippen, sowie des Mastdarms, namentlich bei geschwürigen Zuständen, bei Blutungen.

Submucöse Injectionen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes mögen hier noch einige kurze Bemerkungen Platz finden über die schon oben pag. 470 erwähnten Einspritzungen in das submucöse Zellgewebe, über welche bis jetzt nur die zwei nachfolgenden Mittheilungen vorliegen.

Die *erste* Mittheilung dieser Art ist von mir gemacht (s. meine Laryngoskopie. 1865.) und betrifft die Versuche, die ich angestellt habe, um durch Injection von Morphiumsolution in das Zellgewebe unter der Schleimhautauskleidung des oberen Abschnittes der Kehlkopfshöhle eine Unempfindlichkeit des ganzen Kehlkopfsinnern gegen die Berührung durch Instrumente bei Operationen im Kehlkopfe zu bewirken. Ausgeführt wurden diese Versuche in der Art, dass ich eine hohle scharfe Nadel, welche anstatt der Glasröhre auf das Metallstück meiner Kesselspritze (s. oben Fig. 307) aufgesteckt war, unter Leitung des Kehlkopfspiegels, nahe oberhalb des Taschenbandes durch die Schleimhaut in das submucöse Zellgewebe einstiess und durch Druck auf die Kautschuckplatte des Instruments dessen Inhalt in das Zellgewebe ausleerte. Erfolge bis jetzt noch nicht befriedigend.

Die *zweite* Mittheilung hat 1866 A. *Rothmund* jun. gemacht, welcher behufs der Aufhellung von partiellen Hornhauttrübungen durch Beförderung der Resorption der trübenden Hornhautexsudate Injectionen von Kochsalzlösung vornahm. Von einer Kochsalzlösung von ℈j—ʒj auf ℥j Aq. destill. ward eine Wood'sche

Spritze voll, 1½—2‴ vom Hornhautrande entfernt, zwischen Conjunctiva und Sclerotica eingestossen und ihr Inhalt sehr langsam entleert. Schmerz sehr gering, dagegen sehr starke Schwellung der Conjunctiva durch die injicirte Flüssigkeit, welche jedoch unter einem einfachen Compressivverbande nach 5—6 Stunden bereits wieder verschwunden war. Dagegen zeigten sich leichte Reizerscheinungen 5—6 Tage hindurch, um welche Zeit bereits einige Aufhellung der trüben Hornhautstelle bemerkbar war. In 6 Fällen konnte schon nach der 3—5. Injection (alle Injectionen wurden in Zwischenräumen von je 3—4 Wochen vorgenommen) zur Iridektomie hinter dem aufgehellten Hornhautrande geschritten werden.

Parenchymatöse Injectionen und Implantationen in Organe, die wie z. B. die Zunge von einer Schleimhaut bedeckt sind, durch diese Schleimhaut hindurch, sind schon mehrfach gemacht worden, bieten jedoch nichts Eigenthümliches und nichts Abweichendes von dem dar, was über diese Injectionen etc. durch die Cutis hindurch, gesagt worden ist.

Neu ist der Weg, den J. Albu bei Diphtheritis des Kehlkopfes und der Luftröhre bei kleinen Kindern eingeschlagen hat (1869), nämlich die Spitze einer mit Kalkwasser gefüllten hypodermatischen Spritze von aussen durch Haut und Trachealwand hindurch bis in das Lumen der Trachea einzustossen und hier in der Richtung nach oben, nach dem Kehlkopfe hin, zu entleeren. Er suchte dadurch direct lösend auf die diphtheritischen Membranen des Kehlkopfes einzuwirken, und meistens warfen auch die Kinder sofort durch Husten Fetzen diphtheritischen Beleges aus. Erstickungzufälle erfolgten nie. Von sechs in dieser Weise behandelten Kindern wurde eines gerettet durch tägliche zweimalige Injection neben entsprechender innerlicher Behandlung: Aqua Chlori, Decoctum Chinae.

Als Nachtrag zu pag. 481 möge hier noch ihrer grossen Wichtigkeit wegen die während des Druckes dieses Bogens mir zugegangene vorläufige Mittheilung Platz finden, welche Ad. Weber in Darmstadt über die Erfolge der Anwendung der Milchsäure mittelst der Inhalationsmethode bei Larynxcroup veröffentlicht hat.

Durch diese Milchsäure-Inhalationen wurden die dicksten Exsudatmembranen alsbald aufgelöst und in Form lockern weissen schaumigen Schleimes ausgeworfen, und zwar trat dieser Erfolg so schnell ein, dass schon 7—8 Stunden nach Anwendung dieses Mittels die Athemnoth vollständig beseitigt und 2—3 Tage später keine Spur der lokalen Affektion mehr nachweisbar war. Sämmtliche Fälle betrafen croupkranke Kinder, welche von anderen Aerzten behufs schleuniger Vornahme der Tracheotomie zugesandt waren. Menge der Milchsäure 15—20 Tropfen auf ½ Unze Wasser anfangs halbstündlich, später bei deutlichem Nachlass der Athemnoth 1—2stündlich und dann auch nur 10—5 Tropfen in ½ Unze Wasser bei jeder Sitzung eingeathmet. Sorge, dass der Dampfstrahl von den Augen und dem Gesicht abgehalten wird, da auch bei der angegebenen Verdünnung der Milchsäure die cauterisirende Wirkung immer noch bedeutend ist. [Bei Anwendung meines Inhalationsapparates mit Trichter (pag. 478) fällt diese Benetzung des Gesichts von selbst weg.] Mündlicher Erkundigung nach sind 6 Fälle auf diese Weise behandelt und geheilt.

Dritter Abschnitt.

Anwendung der Aetzmittel.

Aetzen. Cauterisiren. Cauterisatio.

Mit dem Ausdrucke Aetzmittel, *Causticum*, *Cauterium* und zwar *C. potentiale* (zum Unterschiede von dem Cauterium actuale, dem Brennen) bezeichnet man diejenigen Arzneimittel, welche mit Theilen des lebenden Körpers in Contact gebracht, sofort mit deren chemischen Bestandtheilen solche Verbindungen eingehen, dass dadurch das Gefüge und die Lebensthätigkeit der berührten Gewebsfläche zerstört, getödtet wird. Die so veränderte Gewebsschichte, welche Brandschorf, *Eschara*, genannt wird, zeigt nach Consistenz, Farbe, Dicke etc. zahlreiche Verschiedenheiten, welche hauptsächlich von der Natur des angewandten Aetzmittels, von der Menge und der Dauer seiner Einwirkung, und nächstdem von der Beschaffenheit und Zusammensetzung der Körperstelle abhängen, auf welche das Aetzmittel applicirt worden ist.

Wirkung der Aetzmittel.

Die nächste und unmittelbare Wirkung der Aetzmittel ist immer eine rein chemische. Sämmtliche Aetzmittel sind mit starken chemischen Anziehungskräften begabte Stoffe, welche deshalb bei ihrem Zusammentreffen mit sehr zusammengesetzten Stoffen des Körpers sofort in Wechselwirkung mit denselben treten, und je nach ihrer Natur diesen Körperbestandtheilen gewisse Stoffe entziehen oder an dieselben abgeben, bis dass von der einen oder anderen Seite her eine Ausgleichung eingetreten ist.

Dass eine solche chemische Action das Erste und Wesentlichste der Aetzwirkung ist, ergiebt sich unzweifelhaft daraus, 1) dass in dem entstandenen Brandschorfe die chemische Untersuchung stets die Gegenwart des Aetzmittels nachweist (Ferrand); 2) dass die Beschaffenheit des Brandschorfes genau von der Beschaffenheit des angewandten Aetzmittels abhängt, indem jedes derselben einen ihm eigenthümlich beschaffenen Schorf erzeugt, was nicht der Fall sein würde, wenn die Aetzmittel statt einer chemischen eine sog. vitale Primärwirkung oder eine stets gleiche physikalische Einwirkung, wie die Glühhitze, besässen; und endlich 3) daraus, dass die Aetzmittel auf todte Gewebe gebracht, in demselben im Wesentlichen die gleichen Veränderungen wie in den lebenden Geweben hervorrufen. Ganz gleich können natürlich die Veränderungen am lebenden und todten Körper nicht sein, da an dem letzteren die Bewegung des Blutes etc. an der Aetzstelle selbst und in den unmittelbar daran stossenden Geweben wegfällt, welche von den sich ausbreitenden und verdünnenden oder zum Theil schon zersetzten Aetzmitteln Partikelchen aufnehmen und dadurch zu Aenderungen in ihrer lebendigen Thätigkeit veranlasst werden.

Nächst der Schorfbildung findet immer auch eine heftige Erregung der sensiblen Nerven an der Aetzstelle statt, welche sich stets durch mehr oder minder lebhafte Schmerzempfindungen an der geätzten Stelle selber zu erkennen giebt, oft genug auch durch noch weit über deren Bezirk hinausstrahlende Schmerzen.

Grad, Ausdehnung und Andauer dieser Schmerzen, ob kurzdauernd oder lang anhaltend, sind übrigens bei den einzelnen Aetzmitteln sehr verschieden, Die Ursache dieser Schmerzen ist theils

in den Veränderungen zu suchen, welche durch die Einwirkung des Aetzmittels in den Nerven selber bewirkt worden sind, theils in denjenigen Veränderungen oder Processen, welche durch die Aetzung in den die Aetzstelle unmittelbar umgebenden Geweben hervorgerufen worden sind.

Diese Processe bestehen wesentlich in Störungen des Capillarkreislaufes und der damit zusammenhängenden Ernährungsvorgänge, und zwar in der Weise, welche gewöhnlich mit dem Ausdrucke „reactive Entzündung“ bezeichnet wird, deren Auftreten und Ausdehnung im Umfange des Brandschorfes nach Fläche und Tiefe, so wie deren Verlauf und Ausgang bei den verschiedenen Aetzmitteln und je nach der Art ihrer Anwendung in verschiedener Weise sich zu gestalten pflegt.

Als Theilerscheinung dieser Entzündung tritt fast ohne Ausnahme nach jeder Aetzung unmittelbar an der Grenze des Brandschorfes, der Fläche wie der Tiefe nach, eine lebhafte Zellenproduction, welche zur Bildung von jungem Bindegewebe und Blutgefässen führt, d. h. es bildet sich eine Schichte von Granulationsgewebe auf den nicht ertödteten Geweben, während gleichzeitig der Zusammenhang dieser lebendigen Gewebe mit dem todten Gewebe, d. h. mit dem Brandschorfe durch Resorption der sie verbindenden Gewebselemente gelöst wird. In dem durch diese Resorption zwischen den todten und den lebendigen Geweben entstehenden Zwischenraume, welcher an der Oberfläche der Haut in Form einer kleinen Spalte oder Rinne, der sog. Demarkationsrinne zuerst bemerkbar wird, übrigens aber unter der ganzen untern adhärirenden Schichte oder Fläche des Brandschorfes hin sich forterstreckt, sammeln sich die in überschüssiger Menge erzeugten und nicht in bleibende Gewebstheile übergehenden Zellen an und bilden in Verbindung mit der gleichfalls reichlicher ausgeschiedenen Intercellularflüssigkeit den Eiter, welcher den ihn bedeckenden Brandschorf immer mehr von der unter ihm sich entwickelnden Granulationsschichte abhebt, zum Theil auch an dessen Rändern in der vorhin erwähnten Demarkationsrinne frei zu Tage quillt.

Je nach Grösse, Dicke und Consistenz wird der auf die beschriebene Weise losgetrennte Brandschorf früher oder später in einem zusammenhängenden Stücke oder in mehreren sich abbröckeln-

den Stücken abgestossen, und es ist jetzt an der Aetzstelle eine zusammenhängende granulirende Fläche vorhanden, je nach der Dicke des abgestossenen Brandschorfes ganz eben oder leicht vertieft, welche auf die gewöhnliche Weise durch Vernarbung zur Heilung gelangt. Auf den Granulationen, welche zunächst an die erhaltene Haut anstossen, bildet sich nämlich ein schmaler Narbensaum, welcher allmälig concentrisch von der Peripherie nach dem Centrum hin fortschreitend breiter wird und schliesslich die ganze Granulationsfläche bedeckt. Dieser Vorgang wird wesentlich noch dadurch gefördert, dass sich gleichzeitig auch die umgebende Haut nach diesem Centrum hin zusammenzieht, wovon die Folge ist, dass die zurückbleibende Narbe immer kleiner ist als der abgestossene Brandschorf oder die ursprüngliche Granulationsfläche.

Verzögerung oder Störungen dieses Heilungsprocesses kommen vor, wenn entweder absichtlich fremde Körper (z. B. Fontanell-Erbsen) in die Granulationsfläche eingelegt werden, oder wenn z. B. bei Aetzungen massiger Krebsgeschwülste kleinere oder grosse Parthieen einer solchen Geschwulst unzerstört zurückgeblieben sind, die schon während des Vernarbungsprocesses der Wundfläche rasch wieder emporzuwuchern beginnen.

In einzelnen Fällen, namentlich bei Aetzung kleiner Stellen, kommt auch die Heilung der Aetzstelle ohne Eiterung zu Stande, so dass mit dem Abfallen des Brandschorfes schon eine überhäutete d. h. vernarbte Fläche zu Tage tritt. Dieses geschieht in der Weise, dass gar keine überschüssigen als Eiter ausgestossenen Zellen producirt werden, sondern dass die neu entstehenden Zellen ihrer ganzen Menge nach sich in bleibende Gewebselemente umbilden, von denen die zunächst unter dem Schorfe entstehenden und mit demselben fest verklebenden Zellen die Beschaffenheit der Epidermiszellen annehmen und so ein neues Oberhäutchen bilden. Wird endlich der Brandschorf abgestossen, was hier immer viel länger dauert, als bei der gewöhnlichen Abstossung durch Eiterung, so geschieht dieses in der Weise, dass seiner untern Fläche die oberflächlichsten Schichten neu erzeugter Epidermiszellen anhängen, die Trennung erfolgt somit eigentlich in der Dicke der neu erzeugten Epidermis selber. Die zurückbleibende Narbengrube entspricht genau nach Grösse, Form und Tiefe dem abgefallenen Schorfe und

wird erst sehr allmälig durch nachträgliche Narbenzusammenziehung kleiner und flacher.

Die Folgen der Cauterisation beschränken sich übrigens nicht auf die im Vorstehenden beschriebenen Veränderungen und Vorgänge an der Aetzstelle selber und in deren nächsten unmittelbaren Umgebung, sondern breiten sich unter Umständen auch viel weiter aus und können selbst allgemeine Störungen hervorrufen. Es kann nämlich zunächst die auf die Aetzung folgende Entzündung von der Aetzstelle aus in einem weiten Umfange sich ausbreiten und dadurch Veränderungen in Organen hervorrufen, die von dem Aetzmittel gar nicht getroffen werden, Veränderungen, die in dem einen Falle eben so unlieb sein können (Fortpflanzung der Entzündung etc. auf ein benachbartes Gelenk), als sie in dem andern erwünscht oder selbst sogar beabsichtigt sind, z. B. Thrombose und Obliteration gewisser Blutgefässe.

In gleicher Weise kann auch der auf die Entzündung folgende Resorptions- und Schrumpfungsprocess unmittelbar um die eiternde Aetzstelle herum in unliebsamer oder erwünschter Weise auf entfernter oder tiefer gelegene Organe sich fortpflanzen, wie Letzteres z. B. absichtlich bei der Heilung mancher angeborenen oder erworbenen Spalten und Oeffnungen durch Cauterisation der Umgebung angestrebt wird, während eine unliebsame Verziehung der Lippen, Nasenflügel, Augenlider etc. auf Cauterisationen in der Nähe der genannten Theile folgen kann.

Störungen des Allgemeinbefindens kommen nach der Cauterisation in einer doppelten Weise zu Stande, zunächst unter der Form von allgemeiner fieberhafter Reizung oder von wirklichem Fieber, was zuweilen bei sehr empfindlichen und reizbaren Individuen, namentlich Kindern beobachtet wird, zumal wenn bei denselben Aetzungen von grosser Ausdehnung vorgenommen worden waren. Eine andere und weit wichtigere weil gefährliche Störung des Allgemeinbefindens, eine wirkliche Intoxication, ist schon mehrfach in Folge theilweiser Resorption des zur Aetzung benutzten Arzneimittels beobachtet worden. Höchst wahrscheinlich wird bei jeder Application eines Aetzmittels ein Theil dieses Mittels, so weit dasselbe an der Aetzstelle nicht selbst zersetzt, oder durch die Zersetzungsprodukte an der Applicationsstelle mechanisch einge-

schlossen und abgesperrt worden ist, in die Säftemasse des Körpers durch Resorption aufgenommen, ohne dass jedoch dadurch irgend welche Zufälle hervorgerufen werden, sei es, weil das angewandte Mittel seiner Natur nach überhaupt nicht im Stande ist, besondere Zufälle hervorzurufen, oder weil dasselbe bei seiner Aufnahme in den Körper sogleich mit anderen schon daselbst vorhandenen Stoffen solche Verbindungen eingeht, denen keine schädliche Einwirkung auf den übrigen Körper zukommt. Fallen diese Umstände aber weg, ist das zum Aetzen benutzte Mittel eine schon in kleinen Dosen heftiger wirkende Substanz, wie namentlich der Sublimat und der Arsenik, so liegt die Gefahr sehr nahe, dass auch bei der äusserlichen Anwendung dieser Mittel behufs der Aetzung ausser dieser Wirkung noch anderweitige Zufälle hervorgerufen werden, wie sie sonst in Folge der innerlichen Darreichung jener Mittel auftreten. (Weiteres s. man unten bei diesen Mitteln selbst nach.)

Anzeigen.

Die Anwendung der Aetzmittel ist in der Chirurgie eine sehr häufige und ausgedehnte, da man dieselben nicht nur benutzt, um von deren primärer zerstörender Wirkung durch die Beseitigung oder Trennung gewisser Körpertheile einen Nutzen für den kranken Körper zu gewinnen, sondern auch fast ebenso oft Aetzmittel zur Anwendung gezogen werden in Fällen, in denen man nicht diese Zerstörung selbst, sondern die in dem Umkreise der geätzten und zerstörten Stelle eintretenden secundären oder organischen Processe zur Erreichung von Heilzwecken verwenden will, die Zerstörung selbst also nur als eine mehr oder minder unliebsame aber unvermeidliche Nebenwirkung betrachtet wird.

Wie verschieden nun auch auf den ersten Blick die Zwecke erscheinen mögen, zu deren Erreichung der Arzt sich des Aetzmittels bedienen kann, so lassen sich dieselben doch sämmtlich unter folgende 10 Gruppen einreihen, welche in der Weise aufgeführt werden, dass bei der zweiten Hälfte dieser Gruppen die auf die Zerstörung folgenden organischen Processe als der Hauptzweck der Anwendung des Aetzmittels erscheinen.

1) Zerstörung von Afterbildungen, Geschwülsten, Tumoren aller Art. Hieher gehören zunächst alle Afterbildungen,

welche in dem Hautgewebe selbst, oder in dem Unterhautzellgewebe oder wenigstens in einem der Haut ganz nahe gelegenen Gebilde ihren Ursprung genommen haben, zumal wenn schon die die Afterbildung bedeckende Hautparthie selber in die gleiche Erkrankung mit hineingezogen ist. In zweiter Linie kommen die Afterbildungen, welche sich auf der Innenfläche von Körperhöhlen erheben, die von Schleimhäuten ausgekleidet sind und der Oberfläche des Körpers so nahe gelegen sind, dass das erforderliche Aetzmittel von der Hand des Arztes mittelst geeigneter Instrumente zur kranken Stelle mit hinreichender Sicherheit hingebracht werden kann. In beiden Fällen wird das Aetzmittel entweder nur auf die Oberfläche der Afterbildung, beziehungsweise der sie bedeckenden Cutis oder Mucosa aufgetragen, oder dasselbe wird in das Innere der Geschwulstmasse selber eingebracht, um von hier aus dessen Zerstörung herbeizuführen, wenn die Masse desselben von der Art ist, dass man beim Angriff von nur einer Seite her zu befürchten hat, dass die Zerstörung zu beschränkt und zu unvollkommen ausfallen werde.

2) Zerstörung schwärender Flächen, wenn deren Grund und Ränder eine von dem Zustande des einfachen Geschwüres so weit abweichende Beschaffenheit darbieten, dass darin der wesentliche Grund des Fortbestehens oder Fortschreitens des Schwärungsprocesses gesucht werden muss. So bei den sog. callösen, fungösen, sinuösen, fistulösen, phagedänischen etc. Geschwüren.

3) Zerstörung in brandigem Absterben begriffener Körpertheile, namentlich bei der sog. brandigen Mundfäule, *Noma,* und bei dem Hospitalbrande, um das Absterben zu beschleunigen und damit auch die Begrenzung des Brandes und die Abstossung der abgestorbenen Theile.

4) Zerstörung frischer Wundflächen, welche von einem von aussen eingedrungenen giftigen Stoffe benetzt oder durchdrungen sind, um durch Zerstörung dieses Stoffes dessen weitere Einwirkung auf den übrigen Körper zu verhindern: Wunden durch Biss wüthender Thiere und Menschen oder durch Schlangenbiss entstanden, Wunden mit Milzbrandgift, Hospitalbrand- oder Leichengift inficirt.

5) Trennung oder Abtrennung organischer Theile

durch lineäre Cauterisation, und zwar sowohl anstatt der blutigen Trennung mittelst schneidender Instrumente, als auch statt der unblutigen mechanischen Trennung mittelst der Quetschkette etc., wie z. B. zur linearen Spaltung oder circulären Abtrennung der zu langen Vorhaut, zur Abtrennung des Penis, behufs der Entfernung von Hämorrhoidalknoten, der krebsig entarteten Mamma, oder überhaupt von Geschwülsten, welche in dem Unterhautzellgewebe ihren Ursprung genommen haben, in welchen letzteren Fällen sowohl die ganze kranke Masse zugleich mit der sie bedeckenden Haut durch- und abgetrennt werden kann, als auch nur die bedeckende Haut durch das Aetzmittel lineär getrennt werden kann, um dann durch diese Spalte hindurch die Geschwulstmasse selber durch Anwendung weiterer Mittel zu entfernen.

6) Wundmachung narbiger oder geschwüriger Ränder krankhafter Spalten und Oeffnungen durch Zerstörung der dieselben bedeckenden obersten Gewebsschichten, um auf diesen Stellen eine normale Granulation und mit ihr eine regelrecht fortschreitende Verkleinerung und Verengerung und endlich Schliessung dieser Spalten und Oeffnungen durch Narbenbildung und Narbencontraction der Umgebung herbeizuführen. Beispiele liefern die angeborenen und erworbenen Spalten des Gaumensegels und der Oberlippe, verschiedene Fisteln der Mundhöhle, Luftröhre, Harnröhre, Blasenscheidenfisteln etc.

7) Zerstörung der Haut und der nächst darunter gelegenen Gewebsschichten bis in gewisse Höhlen hinein, um dieselben zu eröffnen und dadurch nicht blos den in der Höhle befindlichen flüssigen Inhalt nach aussen zu entleeren, sondern zugleich auch umstimmend auf die den Hohlraum begrenzenden Wandungen einzuwirken. Nicht selten statt des Troikarts oder Messers namentlich bei messerscheuen Kranken und von Blutung fürchtenden Aerzten angewandt zur Eröffnung von heissen und kalten Abscessen, Balggeschwülsten, zur Operation der Hydrocele, der Struma cystica etc.

8) Zerstörung der Haut bis in die darunter gelegenen Zellgewebsschichten hinein, um dadurch in gewissen benachbarten Gebilden bestimmte Veränderungen in Folge des in denselben hervorgerufenen Entzündungsprocesses zu bewirken. Hieher z. B. die Verklebung des parietalen und visceralen Blattes des Bauchfells

vor der Eröffnung von Abscessen und Echinococcusblasen in der Leber mittelst des Messers durch ein zuvor auf die betreffende Stelle der Haut gelegtes Aetzmittel, die Verödung von krankhaft erweiterten Venen des Unterhautzellgewebes durch Auflegen einer Aetzpaste auf die darüber liegende Haut.

9) Zerstörung der Haut behufs Anlegung einer eiternden Fläche an dieser Stelle, eines sog. Fontanells, *Fonticulus*, welches durch Einlegen von Fremdkörpern: Erbsen, Elfenbeinkügelchen, kleinen Pomeranzen etc., oder durch Anwendung reizender Salben längere Zeit hindurch in fortdauernder Eiterung erhalten und am Vernarben verhindert wird. Dergleichen Fontanelle werden bei sehr verschiedenen krankhaften Zuständen und zu sehr verschiedenen Zwecken gesetzt, am häufigsten bei Erkrankungen tiefer gelegener Knochen und Gelenke, um dadurch nach dem Gesetz des Antagonismus mittelst eines Gegenreizes ableitend zu wirken; ferner um durch die neu angelegte Eiter absondernde Fläche ein neues weiteres Secretionsorgan herzustellen, wenn die Thätigkeit der bestehenden Organe dieser Art als nicht genügend erachtet wird; ferner um durch den mit dem Bestehen und der Vernarbung solcher eiternden Hautstellen verbundenen Process der Schrumpfung und Zusammenziehung oder Verkürzung in der Haut selbst und in den unterhäutigen Zellstoffschichten zugleich gewisse Veränderungen in benachbarten Gebilden herbeizuführen, wie z. B. beim Plattfuss, bei dem Entropium des unteren Augenlids.

10) Oberflächliche rasche und leichte Cauterisationen kranker schleimhäutiger und wunder cutaner Flächen werden vorgenommen, theils um durch den gebildeten dünnen Schorf den darunter liegenden empfindlichen Hautgebilden einigermaassen Schutz gegen äussere Einwirkungen zu verschaffen (bei Verbrühungen und Verbrennungen), theils um dadurch umstimmend auf den abnormen Vegetationsprocess in den betreffenden Häuten einzuwirken und denselben zur Norm zurückzuführen, so bei wuchernden Granulationen eiternder Hautstellen, bei hyperämischen, entzündlichen, blennorrhoischen und granulosen Zuständen gewisser Schleimhäute.

Anwendungsweise.

Die Art und Weise, Aetzmittel auf den Körper zur Einwirkung zu bringen, zeigt im Wesentlichen dieselben Verschiedenheiten, wie die Anwendungsweise der Arzneimittel überhaupt, welche in den beiden vorstehenden Abschnitten ausführlich erörtert worden sind. Wir können daher in der nachfolgenden Darstellung unter Bezugnahme auf diese Erörterungen Vieles abkürzen und um so mehr das den Aetzmitteln Eigenthümliche hervorheben.

In der Regel werden die Aetzmittel auf die freie Oberfläche der zu zerstörenden Gewebe aufgetragen, so dass die Aetzwirkung von dieser Oberfläche aus in die Tiefe der Gewebe hinein sich fortsetzt; nur selten ist bisher der andere Weg eingeschlagen, nämlich der, das Aetzmittel direct in das Innere eines Theiles einzubringen, um dasselbe von hier aus seine Wirkungen nach allen Richtungen und somit auch von der Tiefe nach der Oberfläche hin entfalten zu lassen.

A. Application der Aetzmittel auf freie Flächen.

Die Art und Weise der Anwendung von Aetzmitteln auf freie Flächen richtet sich zunächst nach der Consistenz und Form des Aetzmittels, ob dasselbe flüssig oder fest ist, wobei davon abgesehen wird, ob diese Form dem Aetzmittel an sich zukommt, oder ob dasselbe behufs seiner Benutzung erst durch besondere Bereitungsweise und Zuthaten in den flüssigen oder festen Zustand übergeführt worden ist.

Als gemeinschaftliche Regel für die Anwendung aller Aetzmittel muss hier vorangestellt werden, dass dieselben immer nur auf genau begrenzte Stellen und zwar stets nur von verhältnissmässig geringer Ausdehnung applicirt werden dürfen, und dass man dabei stets dafür Sorge zu tragen hat, dass die Umgebung derjenigen Stelle, welche geätzt werden soll, gegen das unbeabsichtigte Uebergreifen der Einwirkung des applicirten Aetzmittels möglichst geschützt sei. Beide Rücksichten fallen natürlich weg, wenn das anzuwendende Aetzmittel durch Beimengung anderer Substanzen, namentlich auch durch Zusatz von Wasser in seiner Wirkung so herabgesetzt worden ist, dass die letztere nicht mehr als

eigentliche Aetzwirkung betrachtet werden kann, wie dieses z. B. bei dem Bepinseln schleimhäutiger oder granulirender Flächen mit Höllensteinsolutionen, oder bei dem Aufblasen (s. oben pag. 485) von fein gepulvertem und mit anderen Substanzen versetztem Höllenstein auf die genannten Flächen der Fall ist.

Flüssige Aetzmittel werden gewöhnlich mit einem Glas- oder Holzstäbchen, einem kleinen Haar-, Glas- oder Asbestpinsel, selten mittelst eines kleinen fest zusammengedrückten Baumwollenkügelchens durch einfaches Betupfen oder Bestreichen auf die zu ätzende Stelle applicirt. Man sorge dabei, dass an dem Stäbchen etc. nicht mehr Flüssigkeit hängt, als derselbe sicher zu tragen vermag, damit nicht Tropfen davon auf andere nicht zu ätzende Stellen hinabfallen. Wenn möglich, gebe man auch der zu ätzenden Stelle eine horizontale Lage, damit ein Hinabfliessen der aufgetragenen Aetzflüssigkeit möglichst vermieden wird. Schleimhäutige und granulirende Flächen müssen zuvor durch Auftupfen mit einem leinenen Tuche etc. abgetrocknet werden, damit nicht die Aetzflüssigkeit in der diese Flächen befeuchtenden Flüssigkeit sich weiter als beabsichtigt ausbreite. Sehr bequem sind zu dergleichen Aetzungen kleine Gläschen mit einem eingeriebenen Stöpsel, der sich entweder nach unten, bis nahe an den Boden des Gläschens hin, zu einem schmalen Zapfen verlängert (Fig. 313), oder welcher an seinem untern Ende in eine Art Hülse ausläuft, in welcher ein Glas- oder Asbestpinsel (Fig. 314) befestigt werden kann.

Fig. 313.



Fig. 314.



Eine seltenere Art der Anwendung flüssiger Aetzmittel besteht darin, dass eine aus dicken Baumwollenfäden, sog. Dochtgarn, angefertigte Schnur von grösserer oder geringerer Dicke, mit der Aetzflüssigkeit getränkt und so auf die zu ätzende Stelle auf- oder umgelegt und durch Klebpflaster festgehalten wird, oder, wenn damit die freie Oberfläche eines fistulösen Geschwürs geätzt werden soll, mittelst einer Oehrsonde durch den Kanal hindurchgezogen wird.

Durch Vermischung mit gewissen indifferenten feinpulverigen Substanzen kann man flüssigen Aetzmitteln eine festweiche, teigige bis feste Consistenz verschaffen. In diesem Zustande formt man dieselben zu rundlichen oder länglichen Scheiben von der erforderlichen Grösse und Dicke und legt sie so als sog. Aetzpasten auf die bestimmte Hautstelle auf, an welcher sie nur einfach angedrückt oder durch ein darüber gelegtes Klebpflaster bis zu erfolgter Wirkung befestigt werden.

An Stellen, an welchen eine sichere andauernde Befestigung der Aetzpaste in der angegebenen Weise nicht herzustellen ist, benutzt man zu diesem Zwecke besonders construirte Instrumente, welche einerseits mit löffel- oder rinnenförmigen Vertiefungen versehen sind, in welche die weiche Aetzpaste hineingedrückt wird, und andererseits noch besondere Schrauben- oder anderartige Vorrichtungen besitzen, durch welche das Instrument in der ihm gegebenen Lage während der Dauer der Aetzwirkung sicher festgehalten wird. Derartige Instrumente sind z. B. der Porte-caustique von Amussat zum Abätzen von Hämorrhoidalknoten, der Porte-caustique von Laugier zum Durchätzen der Darmwand bei dem Anus praeternaturalis etc.

Feste Aetzmittel kommen je nach ihren sonstigen Eigenschaften in folgenden Formen zur Anwendung, welche hier nur in kurzer Uebersicht aufgeführt werden sollen, da später bei jedem einzelnen Mittel selbst näher angegeben werden wird, in welchen Formen dasselbe am passendsten seine Anwendung findet.

Im fein gepulverten Zustande werden feste Aetzmittel verhältnissmässig selten benutzt; auf ganz frei liegende Stellen streuet man das Aetzpulver mit einem kleinen Löffelchen oder der Myrtenblattsonde direct auf; auf tiefer gelegene Stellen kranker Schleimhäute wird dasselbe mittelst einer passenden Röhre oder mit einem besonderen Blasapparate (Fig. 311 und 312) aufgeblasen, oder endlich mittelst sog. armirter Bougies eingeschoben. Letzteres geschieht bei engen schleimhäutigen Kanälen und fistulösen Geschwüren in der Weise, dass man eine dem betreffenden Kanale entsprechende Kerze, *Bougie*, (s. pag. 168) zuerst mit einem dicklichen Fett bestreicht und dann in dem Aetzpulver mehrfach umkehrt, bis von diesem Pulver an der ganzen

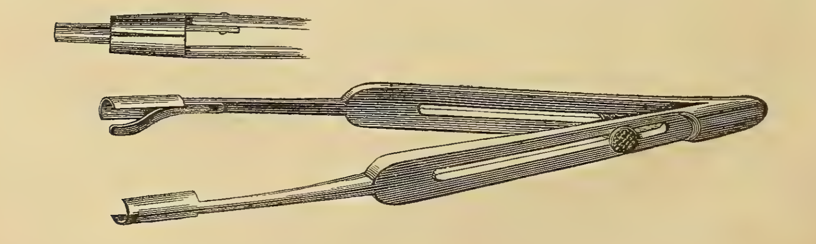
bestrichenen Stelle die nöthige Menge haftet, worauf die so „armirte“ Kerze in den Kanal eingeschoben wird.

Aetzmittel in Form kleiner unregelmässiger Stückchen (grob zerstossener Höllenstein, Aetzstein etc.) oder in krystallinischer Form (Chromsäure) werden, wenn es sich nur um Aetzung mit sehr kleinen Mengen derselben handelt, mit geeigneten Pincetten, Zangen, Spateln ergriffen, oder in kleine rinnenförmige oder napfförmige Vertiefungen an passenden Instrumenten hineingelegt, und auf diese Weise an der zu ätzenden Stelle leicht oder fest, kurz oder lang angedrückt erhalten je nach der beabsichtigten Wirkung. Will man grössere Mengen solcher Aetzmittel auf einer Stelle zur Einwirkung bringen, so bedient man sich dazu eines sog. Pflasterkorbes (s. pag. 529), durch welchen zugleich auch die Ausdehnung der Aetzwirkung genau auf die bestimmte Fläche beschränkt werden kann.

Schmelzbare Aetzmittel werden in einer doppelten Weise angewandt. Gewöhnlich benutzt man die in den Apotheken gefertigten kleinen Stängelchen, *Bacilli*, von 2—4 Mmtr. Dicke, welche durch Ausgiessen des geschmolzenen Aetzmittels in entsprechende Metallformen bereitet werden. Je nach der Luftbeständigkeit oder Zerfliessbarkeit dieser Stängelchen, so wie je nach der Lage der Körperstelle, auf welche man dieselben einwirken lassen will, fasst man ein solches Stängelchen einfach mit den blossen Fingern oder mittelst eines geeigneten Instruments, mit einer Pincette, einer Zange, federnden Klammer mit Schiebering etc., und drückt so das Stäbchen auf die betreffende Stelle fest an, oder sucht es durch bohrende Bewegungen eine Strecke weit in das kranke Gewebe hinein zu treiben.

Figur 315 stellt eine zum Halten von leicht zerfliesslichen Aetzstäbchen (namentlich von Stäbchen aus Aetzkali) sehr zweckmässige Pincette im ge-

Fig. 315.

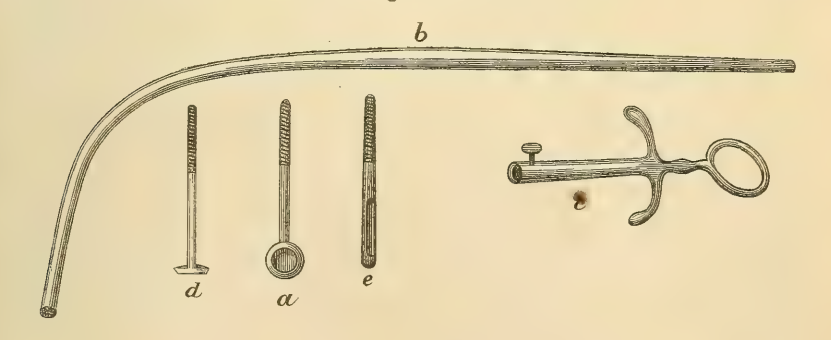


öffneten und im geschlossenen Zustande dar. Die an dem einen der beiden rinnenförmigen Enden angebrachte kleine Feder dient dazu, um Stäbchen von verschiedener Dicke mit dieser Pincette sicher halten zu können.

Die andere Art der Anwendung solcher schmelzbarer Aetzmittel, welche in neuerer Zeit häufiger denn früher benutzt wird, namentlich seitdem man gelernt hat, mit Hülfe des Kehlkopf- und Rachenspiegels Aetzmittel auch auf tiefer gelegene Stellen kranker Schleimhäute sicher zu appliciren, besteht darin, dass der Arzt selbst das gewählte Aetzmittel (am häufigsten Höllenstein) mit Hülfe der Weingeistlampe in kleiner Menge an geeignete Instrumente anschmilzt. Am einfachsten benutzt man dazu Silberdraht mit freiem haken- oder schlingenförmig umgebogenem oder sondenknopfartig verdicktem Ende; weit besser ist es, wenn man sich zu diesem Aetzen eigens dazu gefertigter kleiner rinnen- oder napfförmiger Träger von Silber oder Platina bedient, welche an Stielen von entsprechender Länge und Form befestigt und mit passenden Handgriffen versehen sind, wie es die Lage und Beschaffenheit der Stelle verlangt, welche geätzt werden soll.

Fig. 316 stellt meinen Aetzmittelträger für den Kehlkopf dar. Er setzt sich zusammen 1) aus einem kleinen silbernen Näpfchen a mit eingezogenem

Fig. 316.



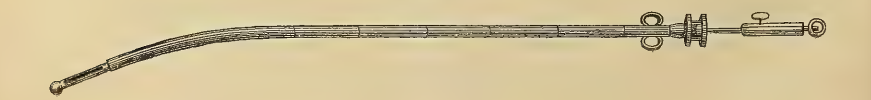
freiem Rande, um den darin eingeschmolzenen Höllenstein etc. desto sicherer darin festzuhalten; dieses Näpfchen ist an dem einen Ende eines 2—3 Cmtr. langen silbernen Drahtes fest angenietet und angelöthet, in dessen anderes Ende 8 — 10 Mmtr. lang feine Schraubenwindungen eingeschnitten sind; 2) aus einem neusilbernen 20—25 Cmtr. langen Stäbchen b, das an dem einen unter einem abgerundeten rechten Winkel umgebogenen Ende in einer Strecke von einem Centimeter hohl und mit Schraubenwindungen versehen ist, welche zur Aufnahme des Stieles des Näpfchens dienen; 3) aus einem stählernen

Handgriffe c, welcher hinten mit einem Ringe zur Aufnahme des Daumens versehen ist und vorn in eine Hülse ausläuft, in welche das hintere Ende des Stieles b hineingesteckt und durch eine Schraube festgestellt wird. Die beschriebene Schraubenverbindung zwischen a und b gestattet, dass die offene Seite des Näpfchens, in welche das Aetzmittel eingeschmolzen oder nur hineingedrückt ist, sehr leicht nach der Seite des Kehlkopfs hin gerichtet werden kann, an welcher geätzt werden soll, und zwar bei ihrer Länge ohne alle Befürchtung des Auseinandergehens und Hinabfallens des Näpfchens. Will man gerade von oben herab, z. B. die freie obere Fläche eines Stimmbandes ätzen, so nimmt man ein Näpfchen, dessen offene Seite gerade abwärts gerichtet ist, wie bei d. — Es ist zweckmässig, von beiden Arten Näpfchen stets eine Anzahl von verschiedener Grösse, etwa von 2—5 Mmtr. Durchmesser der Oeffnung, vorräthig zu haben. Bei e ist ein rinnenförmiges Ansatzstück gezeichnet, wie es vorzugsweise zum Einführen von Aetzmitteln in enge Kanäle, namentlich in die Harnröhre benutzt wird. — Handgriff c und Stiel b sind in halber, die Ansatzstücke a, d und e in natürlicher Grösse dargestellt.

Da es bei der Anwendung aller dieser Instrumente leicht geschehen kann, dass das an ihnen haftende Aetzmittel sowohl bei dem Einführen als bei dem Herausziehen des Instruments aus dem betreffenden Schleimhautkanale mit noch anderen Stellen der Schleimhaut in Berührung kommt, als man zu ätzen beabsichtigt hatte, so hat man dieselben mit verschiedenen Vorrichtungen versehen, um dieses zu verhindern — gedeckte Aetzmittelträger. Diese Vorrichtungen bestehen im Wesentlichen in einer elastischen oder silbernen Röhre, welche den eigentlichen Träger des Aetzmittels und seinen Stiel umgiebt und so angebracht ist, dass sie durch einen leichten Zug oder Druck so viel vorwärts oder rückwärts geschoben werden kann, als nöthig ist, um das Aetzmittel zu bedecken oder frei zu machen. Vermöge dieser Einrichtung kann ein Aetzmittel mit voller Sicherheit in die Tiefe gewisser Körperhöhlen eingeführt und bei richtiger Handhabung des Instruments zur Einwirkung auf eine einzelne bestimmte Stelle gebracht werden, ohne dass noch irgend welche andere Stellen davon getroffen werden.

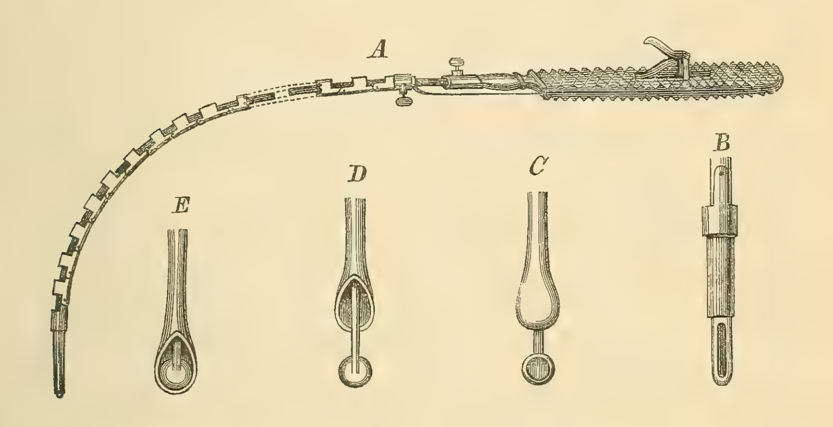
Vorstehende Figur 317 stellt den von Lallemand angegebenen Aetzmittelträger für die Harnröhre dar (Viertelsgrösse). Derselbe besteht aus

Fig. 317.



einer an ihrem vordern Ende leicht gebogenen silbernen Röhre, in welcher ein silberner Draht läuft, der an seinem vordern Ende mit einem rinnenförmigen Ansatzstücke zur Aufnahme von Höllenstein versehen ist, während an seinem andern Ende ein langer achteckiger Handgriff aufgesteckt und durch eine Schraube befestigt wird. Ist die mit Höllenstein gefüllte Rinne bis zu ihrem knopfförmigen Ende in die Röhre zurückgezogen worden, so kann das Instrument bis zu jeder beliebigen Stelle der Harnröhre hin vorgeschoben und dann erst der Höllenstein durch Zurückziehen der Röhre oder durch Vorschieben des Drahtes zur Einwirkung auf die Harnröhrenschleimhaut gebracht werden, je nach den Umständen nur auf die Seite der Harnröhre oder ringförmig auf den ganzen Umfang dieser Stelle durch Drehung des Aetzträgers mittelst Drehung an dem Handgriffe des Instrumentes.

Fig. 318.



In Figur 318. A habe ich eine verkleinerte Abbildung des in meiner laryngoskopischen Chirurgie pag. 196 beschriebenen gedeckten Aetzmittelträgers für den Kehlkopf gegeben, auf welche ich mir zu verweisen erlaube. B giebt eine vergrösserte Abbildung des vordern Endes desselben mit rinnenförmigem Aetzträger und zurückgezogener Deckröhre. C, D und E geben Abbildungen des gedeckten napfförmigen Aetzträgers, bei C und D mit zurückgezogener Deckung und bei E mit vorgeschobener Deckplatte. Vergleiche Figur 316 und deren Erklärung.

Feste wie flüssige Aetzmittel können nach den vorstehend beschriebenen Technicismen in sehr verschiedener Ausdehnung auf Körpertheile applicirt werden. Berücksichtigt man nur die Form dieser Ausdehnung namentlich beim Aetzen auf die freie Oberfläche des Körpers, so lassen sich folgende vier Arten unterscheiden:

1) Das punktförmige Aetzen, *Cautérisation ponctuée*, wenn nur eine ganz kleine, engbegränzte Stelle von nicht mehr

als einer Quadratlinie Ausdehnung durch Betupfen, Aufdrücken oder Einbohren fester oder flüssiger Aetzmittel zerstört wird;

2) Das flächenförmige Aetzen, *Cautérisation en nappe,* wenn die geätzte Stelle nach allen Richtungen hin an der Oberfläche weiter ausgedehnt ist, wie es am häufigsten durch Bestreichen mit Aetzflüssigkeiten oder durch Auflegen von Aetzpasten bewirkt wird. Die Einwirkung des Aetzmittels erfolgt hier immer überwiegend in der Flächenausdehnung und will man dabei zugleich auch eine weiter in die Tiefe dringende Wirkung haben, wie dieses namentlich der Fall ist, wenn man massige Geschwülste dadurch zu zerstören unternimmt, so muss die Aetzung nach dem Abfallen des Brandschorfes an derselben Stelle wiederholt werden, einmal, mehrere oder viele Male, je nach der Tiefe, bis zu welcher man die Zerstörung vordringen lassen will;

3) Das strichförmige Aetzen, *Cautérisation linéaire,* wenn die Längenausdehnung der Aetzstelle deren Breite sehr weit übertrifft. Eine solche schmale Aetzlinie von geradem oder leicht gebogenem Laufe kann man ziehen durch wiederholtes Streichen mit einem spitzen Stifte von Kali causticum oder mit einem in concentrirte Aetzlauge getauchten feinen Pinsel, durch Auflegen einer Aetzpaste, welche in einer schmalen Metallrinne enthalten ist, oder durch Auflegen eines dicken Baumwollenfadens, welcher, nachdem er an seinen beiden Enden durch Klebpflaster befestigt, mit concentrirter Aetzlauge bis zu dem erforderlichem Grade getränkt wird. Zweck dieses Verfahrens ist immer, durch Zerstörung eines schmalen Hautstreifens eine Spaltöffnung in der Haut anzulegen, um durch diese eine unblutige Eröffnung von gewissen Höhlen, z. B. Kropfcysten, oder eine unblutige Entfernung kleiner in dem Unterhautzellgewebe gelegener Geschwülste, namentlich Balg-, Fett- und Fasergeschwülste vorzunehmen. Ich habe dieses Verfahren mehrfach mit vollständigem Erfolge geübt, muss es aber der Exstirpation mit dem Messer, weil diese ungleich viel rascher den Kranken befreit, dabei weniger schmerzhaft und keineswegs, wie behauptet wird, gefährlicher ist, entschieden nachsetzen, so dass es sich nur bei sehr messerscheuen Kranken zur Anwendung empfiehlt, die von Geschwülsten der genannten Art sich gern „aber ohne Schneiden“ befreit sehen möchten.

4) Die *Cautérisation circulaire* wird ausgeübt, indem man die lineäre Cauterisation um einen vorragenden Theil des Körpers herum so weit fortsetzt, dass das Ende der Aetzlinie in deren Anfang wieder übergeht. Schon im vorigen Jahrhundert ist eine solche ringförmige Aetzung zur Beschleunigung der Wirkung der Ligatur beim Abtrennen von Körpertheilen benutzt worden, sei es in der Weise, dass man in die von der Ligatur beim Zusammenschnüren gebildete Furche unter zeitweiligem Nachlassen der Ligatur Aetzmittel hineinlegte (Verduin bei Entfernung einer Geschwulst der Parotisgegend 1741), oder dass man den einschnürenden Strang mit ätzenden Stoffen tränkte (Wrobeiz, Abnahme eines Oberarms 1784), welches letztere Verfahren eigentlich den Namen einer Ligature caustique verdienen würde. Erst neuerdings ist die circuläre Cauterisation für sich allein und zwar zuerst von Girouard (1853) zur Abtragung von Geschwülsten benutzt worden und deren Anwendung alsbald von Salmon und Manoury noch weiter ausgedehnt, indem dieselben sogar die Amputation des Oberarms und des Oberschenkels bis auf die Durchsägung des Knochens mittelst dieses Verfahrens vollführten.

Das Wesentliche dieses Verfahrens besteht kurz in Folgendem. Nachdem zunächst genau die Gränzen des Krankhaften erforscht und dieselben nöthigenfalls mit Dinte auf die Haut gezeichnet worden sind, wird aus Bleidraht und Heftpflaster eine Art Rinne gemacht, welche mit Wiener Aetzpaste ausgefüllt wird. Diese Rinne wird nun genau auf die mit Dinte vorgezeichnete Linie aufgelegt und mittelst Heftpflaster befestigt. Um die Einwirkung des Aetzmittels auf die Haut noch zu beschleunigen, kann man deren Oberhaut zuvor durch Bepinseln mit Aetzammoniakflüssigkeit etwas erweichen. Nach 15—25 Minuten zeigt ein neben der aufgelegten Rinne bemerkbarer schwarzer Streifen an, dass die Haut hinreichend zerstört ist, worauf die Rinne entfernt und die Haut mit Schwamm und Wasser gereinigt wird. Auf dem frei liegenden lineären Aetzschorf der Haut von nicht ganz einem halben Centimeter Breite werden jetzt kleine Streifen von Chlorzinkpaste (etwa 1 Mmtr. breit und 1 Cmtr. lang) ganz regelmässig der Länge dieser Linie nach aufgelegt, so jedoch, dass ihre Enden immer etwas von einander entfernt bleiben. Die Wirkung des Chlorzinks soll sich der Fläche

nach nicht über die Gränze des Aetzschorfes, welcher durch die Wiener Paste gebildet worden ist, hinaus erstrecken, um nicht neue heftige Schmerzen zu erregen. Nach Verfluss von 5—6 Stunden nach dem Auflegen des Chlorzinks wird der Aetzschorf gelöst und an den Stellen, wo die Empfindlichkeit gänzlich erloschen ist, die Trennung mit einer stumpfen Sonde oder der Spitze eines schmalen Bistouris vervollständigt, worauf in der also entstandenen Furche Streifen (Chevilles) von Zinkpaste von 1—2 Mmtr. Breite und einer Länge von mehreren Centimetern in die Tiefe der Gewebe eingesenkt oder eingedrückt werden, dahin, wo die Abtrennung der kranken Gewebe von den gesunden Geweben weiter vor sich gehen soll. Bei Ausrottung von Krebsgeschwülsten, welche in die Tiefe strangartige Fortsetzungen nach verschiedenen Richtungen hin entsenden, sog. Irradiationen z. B. des Brustkrebses nach der Achselhöhle hin, oder unter dem grossen Brustmuskel, folgt man diesen mit dem Aetzstreifen, um sie vollständig aus ihrer Umgebung auszutrennen; bei Abtrennung einer Gliedmaasse senkt man diese Aetzstreifen in die tiefer gelegenen Muskeln ein etc. Auf diese Weise setzt man die Aetzung mit immer neu nachgelegten Streifen der Zinkpaste fort, bis entweder die Abtrennung der Geschwulst ganz vollendet ist, oder man schneidet zu Abkürzung des Verfahrens die letzte noch vorhandene Verbindung mit dem Messer durch.

Girouard hat auf die angegebene Weise 44 Brustkrebse und 39 Krebsgeschwülste an anderen Körperstellen behandelt, und will unter den 44 Brustkrebsen 21 Heilungen ohne Recidiv erzielt haben, ein Erfolg, der, wenn die Diagnose in allen Fällen richtig gewesen wäre, was sich jedoch jetzt nicht mehr entscheiden lässt, sehr zur Nachahmung seines Verfahrens auffordern müsste.

B. Einbringen von Aetzmitteln in die Gewebe.

Gleich anderen Arzneisubstanzen können auch ätzende Mittel direct in Gewebe des Körpers eingebracht werden, was wir mit dem Ausdrucke Parenchymatöse Cauterisation bezeichnen, welche Operation sich nach der oben pag. 437 gegebenen Andeutung sowohl auf dem Wege der parenchymatösen Injection als auch der parenchymatösen Implantation ausführen lässt. Da von der parenchymatösen Injection ätzender

Mittel in krankhafte Gewebe bis jetzt nur ein Paar eigene Versuche vorliegen (Injectionen von Liquor zinci muriatici in hyperplastische Lymphdrüsen und in Krebsgeschwülste), welche mir keinen nennenswerthen Vorzug vor der häufiger geübten Implantation ergeben haben, so wird auch nur von dieser letzteren hier näher die Rede sein.

Eine parenchymatöse Implantation von Aetzmitteln ist zuerst von Deshayes-Gendron (1700) ausgeführt worden, welcher eine gänseeigrosse krebsige Epulis am Oberkiefer dadurch entfernte, dass er an deren Basis mit einer Art Trokart mehrfach einstach und in diese Stichöffnungen „trochisques escarrotiques“ einbrachte. Binnen 24 Stunden sank die Geschwulst zusammen und konnte am andern Tage grössten Theils mit dem Messer ohne Schmerz und Blutung abgetragen werden. Dieser und weitere Versuche desselben Arztes blieben jedoch unbeachtet bis im Jahre 1857, nachdem bereits Girouard, Salmon und Manoury ebenfalls die Implantation von Aetzmitteln ausgeübt hatten (s. vorhin pag. 509), dieselbe von Maisonneuve unter dem Namen der *Cautérisation en flèches* als eine ganz neue Methode der Aetzung bekannt gemacht ward. Dem Mangel anderweitiger Beobachtungen nach zu schliessen scheint jedoch dieses Verfahren bis jetzt noch keinen Eingang in die Praxis gefunden zu haben, so dass der nachfolgenden Darstellung ausser den von Maisonneuve selbst gemachten Angaben nur meine eigenen Versuche und Beobachtungen zu Grunde gelegt werden konnten.

Zur Ausführung der parenchymatösen Cauterisation ist bisher fast ausschliesslich das Chlorzink benutzt worden, und zwar von Maisonneuve in der Weise, dass aus der zu einem flachen Kuchen ausgerollten Chlorzinkpaste (s. unten Chlorzink) Stücke von verschiedener Form und Grösse geschnitten und scharf getrocknet werden. Maisonneuve liess solche Stücke, von ihm *Fléches,* Aetzpfeile genannt, in einer dreifachen Form anfertigen, nämlich von triangulärer oder dreieckiger Form, *Fléches coniques* (Fig. 319) von riemenförmiger Gestalt, *Fléches en lattes* (Fig. 320) und von spindelförmiger Gestalt, *Fléches furiformes* (Fig. 321), denen man als vierte Art noch die cylindrischen Aetzstäbchen, *Fléches en chevilles s. cylindriques* (Fig. 322) anreihen kann, welche Stäbchen

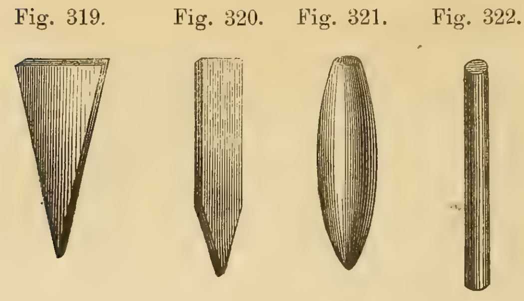


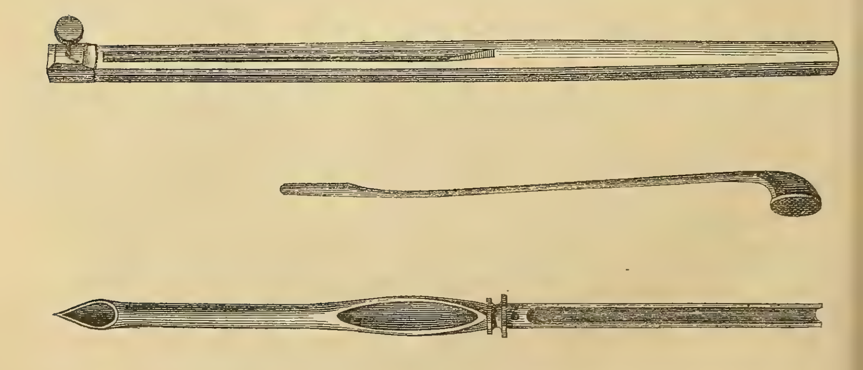
Fig. 319. Fig. 320. Fig. 321. Fig. 322.

ebenfalls aus der Chlorzinkpaste durch Ausrollen bereitet werden können, weit besser aber durch Schmelzen und Ausgiessen nach der unten beim Chlorzink gegebenen Vorschrift angefertigt werden.

Um solche Aetzpfeile und Aetzstifte in das Innere von Geweben hineinzubringen, muss denselben zuvor ein Weg durch scharfe, stechende Werkzeuge gebahnt werden, da sich dieselben nur ausnahmsweise in ganz besonders weiche Gewebe, wie z. B. in manche offene weiche Zellengeschwülste, ohne Weiteres tiefer hineindrücken lassen. Maisonneuve bedient sich zur Implantation seiner Fléches eines spitzen Messers mit entsprechend langer und breiter Klinge, welches er durch die Haut in die Geschwulst einsticht, worauf er auf dessen Klinge den Aetzpfeil in den gemachten Stichkanal unter gleichzeitigem langsamem Zurückziehen des Messers hineinschiebt.

Statt des Messers habe ich mich zum Einlegen meiner Aetzstifte anfangs der pag. 433 beschriebenen Implantationsnadel bedient, welche zu diesem Zwecke jedoch beträchtlich stärker angefertigt werden musste, so dass sie Stäbchen von 2 Mmtr. Dicke aufzunehmen vermag. Dieselbe ist in der nachstehenden Figur 323

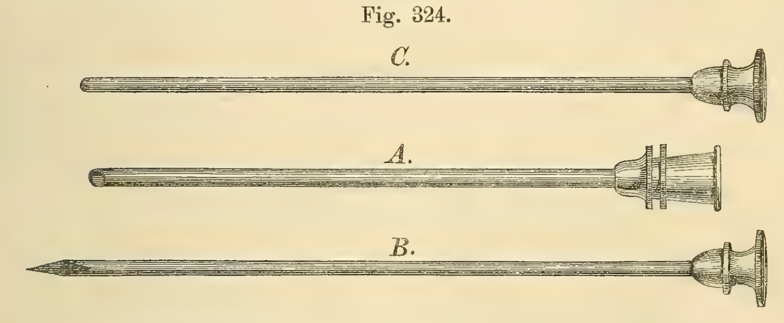
Fig. 323.



in ihren einzelnen Bestandtheilen in natürlicher Grösse dargestellt.

Neuerdings habe ich zu diesem Zwecke die Anwendung kleiner Trokarts noch bequemer gefunden, welche ausser dem Stilet noch mit einem vorn abgerundeten genau die Canüle ausfüllenden Stäbchen versehen sind. Um je nach Bedarf Aetzstäbchen von 2, 3 oder 4 Mmtr. Durchmesser einlegen zu können, habe ich drei Trokarts je von etwa 8 Cmtr. Länge und von einem Lumen von 2½, 3½ und 4½ Mmtr. mit entsprechendem Stilet und Stopfer anfertigen lassen. Nachstehende Figur 324 zeigt in natürlicher Grösse den mittlern dieser drei Trokarts, und zwar A die Canüle, B das Stilet und C den Stopfer.

Fig. 324.



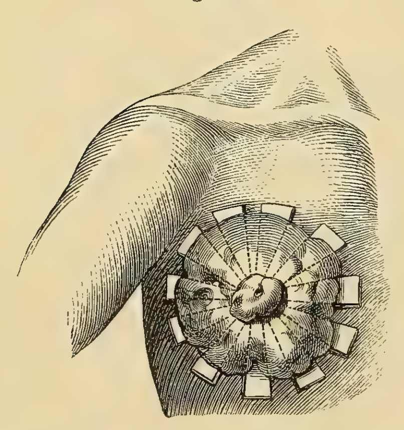
Beim Gebrauch wird der Trokart an der erforderlichen Stelle eingestossen, dann das Stilet ausgezogen, der Aetzstift in die liegen gelassene Canüle eingelegt und mit dem Stopfer darin bis zu deren Ende hin vorgeschoben, worauf man die an dem Ansatzstücke zwischen Zeigefinger und Mittelfinger gefasste Canüle zurückzieht, während gleichzeitig der auf den Knopf des Stopfers gesetzte Daumen den Stopfer fixirt und so den Aetzstift aus dem Ende der Canüle in den von ihr gemachten Stichkanal austreten lässt.

Die Menge der Aetzpfeile sowie die Stellen, an welchen sie eingelegt werden, hängen einerseits ab von der Grösse und Form der Geschwulst, andererseits von dem Zwecke, den man durch die Aetzung zu erreichen sucht, ob man nämlich die Geschwulst nur von den übrigen gesunden Geweben abtrennen will, oder ob man die krankhafte Masse selber an Ort und Stelle zerstören will. Hienach lassen sich folgende Verfahren unterscheiden, von denen

die drei ersten von Maisonneuve angegeben und nach dessen Angaben hier beschrieben sind.

1) *Cautérisation circulaire ou en rayons,* dieses Verfahren wird besonders angewandt bei grossen Geschwülsten, welche eine deutliche Erhabenheit an der Oberfläche des Körpers bilden, wie namentlich viele Geschwülste der Mamma, wenn man zugleich die Geschwulst selbst nicht zerstören, sondern als Ganzes von dem Körper abtrennen will. Man sticht zu diesem Ende an der Basis der Geschwulst, an der Gränze des Kranken und Gesunden ein spitzes Messer flach ein, so dass dessen Spitze bis zum Centrum der Geschwulstbasis vordringt, und indem man dasselbe wieder auszieht, schiebt man sofort auf dessen Klinge einen konischen Aetzpfeil (Fig. 319) in den Stichkanal ein, so dass derselbe diesen Kanal wo möglich ganz ausfüllt und so die Blutung aus ihm möglichst verhindert. In der gleichen Weise und je in der Entfernung von 1—2 Cmtr. von einander werden nun in einer Kreislinie um die Geschwulst herum die übrigen Aetzpfeile eingelegt, so dass deren Spitzen sämmtlich strahlen- oder radienartig nach dem Centrum der Geschwulstbasis hin gerichtet sind (Fig. 325), während ihre breiten Enden noch eine kurze Strecke aus der Haut hervorragen. Je nach der Grösse der Geschwulst können 10—20—30 und mehr solcher Aetzpfeile eingelegt werden müssen.

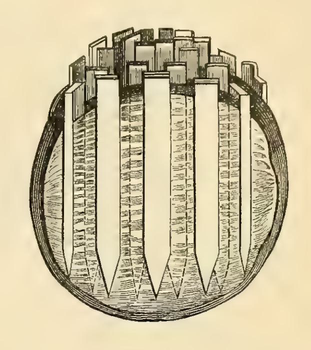
Fig. 325.



Bei der geringen Entfernung der einzelnen Aetzpfeile von einander werden durch die sich ausbreitende Aetzwirkung die zwischen ihnen gelassenen Substanzbrücken in kurzer Zeit zerstört; es bildet sich alsbald eine zusammenhängende Schichte in Brandschorf verwandelter Gewebe, über welcher die Geschwulst einsinkt und ohne Gestank zusammenschrumpft, bis dass sie endlich je nach ihrer Grösse nach Ablauf von 8—10—14 Tagen in einem zusammenhängenden Stücke abfällt.

2) *Cautérisation parallèle ou en faisceau.* Bei diesem Verfahren wird die Zerstörung der Geschwulst dadurch zu erreichen gesucht, dass sie in ihrer ganzen Ausdehnung von riemenförmigen Aetzpfeilen durchsetzt wird, welche in parallelen Reihen immer in kurzer Entfernung von einander eingelegt sind (Fig. 326). Da hiebei immer eine grosse Anzahl von Aetzpfeilen erforderlich ist, so ist dieses Verfahren zwar schmerzhafter als das erste, zerstört aber schnell, vollständig und sicher, und wird die ganze Geschwulstmasse in einem zusammenhängenden Stücke oder in einzelnen Fetzen nach Bildung der Demarkationslinie ausgestossen. Maisonneuve wendet dieses Verfahren bei schwer zugängigen Geschwülsten an und will von demselben die günstigsten Resultate gesehen haben bei verschiedenen Geschwülsten der Achselhöhle, der Weichengegend und des Halses, und namentlich auch bei fungösen Entartungen des Collum uteri, der Vagina und des Rectum.

Fig. 326.



3) *Cautérisation centrale.* Die Geschwulst wird nur an einer Stelle ihrer Oberfläche angestochen, so jedoch, dass das Messer bis etwas über deren Centrum hinaus vordringt, auch wohl durch weitere Bewegungen des Messers eine Art kleine Höhlung dort gebildet wird, worauf man das Messer zurückzieht und einen oder einige spindelförmige Aetzpfeile in den Wundkanal hineinschiebt, so dass sie vollständig darin verschwinden. Die Aetzung geht dann in dem Innern der Geschwulst vor sich, ohne dass sich äusserlich besonders wichtige Störungen zu erkennen geben; aus der Oeffnung wird nach einiger Zeit der Aetzschorf ausgestossen und kann von dieser aus die Aetzung wiederholt werden, bis die ganze Geschwulst zerstört ist, worauf die sie umgebende gleichsam ausgeleerte Hülle zusammensinkt und vernarbt. Es eignet sich dieses Verfahren, welches weniger kräftig als die beiden ersten ist, zur Entfernung kleiner oberflächlich gelegener Geschwülste, namentlich Lymphdrüsengeschwülste am Halse, in der Achselhöhle, in der Weichengegend, bei deren Zerstörung die sie bedeckende Haut geschont werden soll;

auch bei manchen interstitiellen Geschwülsten des Uterus soll es sich mit Vortheil anwenden lassen.

4) Eine *Cautérisation croisée*, bei welcher die Geschwulst in verschiedenen sich kreuzenden Richtungen von den Aetzstiften durchsetzt wird, habe ich einige Male mit günstigem Erfolge bei Geschwülsten in der Tiefe der Mund- und Rachenhöhle ausgeführt; die von dem Aetzmittel getroffenen Geschwulstmassen wurden ohne Beschwerde für den Kranken innerhalb 6—8—10 Tagen in einzelnen grauweissen Bröckelchen abgestossen. Selbstverständlich waren die Aetzstifte mittelst der Aetznadel (Fig. 323) stets ganz in die Geschwulstmasse hinein versenkt worden, so dass an der Oberfläche der Geschwulst in keiner Stichöffnung ein Aetzstift hervorragte, der durch sein Zerfliessen eine weiter gehende Anätzung der benachbarten Rachentheile hätte bewirken können.

5) Eine *Cautérisation linéaire*, bei welcher die Aetzstifte nur in einer einfachen Reihe in kurzen Entfernungen von einander eingestossen werden, lässt sich vornehmen bei solchen Körpertheilen, die, wie z. B. die Lippen, Augenlider, der freie Rand der Zunge etc. gewissermassen eine Art Wand bilden mit zwei freien Flächen, einem freien und einem angewachsenen Rande. Werden die Aetzstifte in einer geraden oder gebogenen Reihe durch diese letztern hindurch angelegt, so muss die auf diese Weise abgegränzte Parthie durch die eintretende Aetzung abgestossen werden. Von mir einige Male bei grossen Lippenkrebsen ausgeführt worden.

Den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen nach darf man wohl keinen Anstand nehmen, die parenchymatöse Cauterisation als eine wesentliche Bereicherung der therapeutischen Verfahren anzuerkennen, wenn gleich die Gränzen ihrer Anwendung und die Anzeigen zu ihrer Vornahme zur Zeit noch nicht festgestellt werden können.

Was namentlich die von mir geübte Implantation von Zinkstiften mittelst Nadel oder Trokart (Fig. 323 und 324) in feste Neubildungen, in Geschwülste, hyperplastische und degenerirte Lymphdrüsen etc. betrifft, so habe ich mich genugsam davon überzeugt, dass dieselbe ein sehr wirksames und zweckmässiges Heilverfahren zur Zerstörung und Beseitigung solcher Gewebsmassen darstellt. Es ist dieses Verfahren einfach und leicht auszuführen, es verursacht nur mässige Schmerzen, bewirkt nur geringe und

leicht zu stillende Blutung aus den Stichöffnungen in der Haut, ruft namentlich eine auffallend geringe reactive Entzündung im Umfange der Stichkanäle und der von diesen aus entstehenden Brandschörfe hervor, und lässt durchaus keine Intoxikationszufälle von resorbirtem Zink befürchten, wie gross man auch die Anzahl der implantirten Zinkstifte genommen haben mag. (Ueber 12 Stück habe ich bis jetzt noch nie gleichzeitig in eine Geschwulst eingelegt, sehr oft dagegen nur einen oder zwei solche Stifte von 1—5 Cmtr. Länge je nach Grösse und Form der zu beseitigenden Geschwulst.) Unangenehm ist bei diesem Verfahren der Umstand, dass man die Ausdehnung der Aetzwirkung in der Tiefe um den implantirten Zinkstift herum im Voraus nicht genau bemessen kann, weshalb es leicht geschehen kann, dass man bei vorsichtiger Anwendung der Zinkstifte dieselben in zu geringer Anzahl oder Ausdehnung einlegt, so dass von denselben nicht alle beabsichtigten Theile zerstört werden, und man sich dann später genöthigt sieht, noch nachträglich ein oder mehrere Male die Application von Zinkstiften zu wiederholen. Zum Theil hängt übrigens dieser Uebelstand auch davon ab, dass man die Ausdehnung der vorhandenen Degeneration in der Tiefe vor der Operation durchaus nicht immer genau zu bestimmen vermag. Jedenfalls möchte ich durch diese Mittheilungen zu weiterer Anwendung dieses Verfahrens auffordern, welches sich besonders bei messerscheuen Kranken zur Ausführung empfiehlt, so wie bei Geschwülsten, bei denen der Arzt aus irgend einem Grunde von der Anwendung des Messers abzustehen für gut findet.

Bezüglich der von Maisonneuve angegebenen *Cautérisation en flèches*, welche ich selbst freilich nur einmal bei einer grossen Krebsgeschwulst der Mamma in der vorgeschriebenen Weise (pag. 514) ausgeführt habe, kann ich weder den von Maisonneuve selbst seinem Verfahren gespendeten Lobsprüchen zustimmen, noch dem ganz verwerfenden Urtheile beitreten, welches von anderer Seite her darüber ausgesprochen worden ist. Namentlich kann ich in demselben nicht die absolute Sicherheit des Erfolges finden, welche Maisonneuve ihm zuschreibt, welcher dasselbe auch bei den grössten Geschwülsten und in unmittelbarer Nähe wichtiger Theile für ganz gefahrlos erklärt. Bei einem grossen Carcinom der Mamma, welches dem Thorax ziemlich knapp aufsitzt und bis in die Achsel-

höhle hinauf reicht, kann der Arzt beim Einstechen seines Messers zwar berechnen, bis wohin dasselbe dringt und sich so vor der Verletzung benachbarter wichtiger Theile (Pleura und grosse Gefässe der Achselhöhle) sichern, allein er kann nie im Voraus genau berechnen und bestimmen, wie weit sich die Aetzwirkung der in so grosser Menge eingelegten Aetzpfeile von den gemachten Stichkanälen aus ausbreiten wird. Ist doch schon bei solchen von den geübten Händen Maisonneuve's selbst ausgeführten Cauterisationen eine Zerstörung der A. cruralis und eine Perforation der Pleura vorgekommen, welchen letzteren Unfall auch Bouchet zu beklagen hatte, dem eine Frau acht Tage nach einer solchen Operation einer krebsigen Mamma mit einem Loche in der Pleura starb, welches die Spitze eines Fingers eindringen liess! Will man sich aber gegen solche Verletzungen schützen, und legt demgemäss die Stichkanäle nicht ausserhalb, sondern noch innerhalb der Geschwulstmasse selbst an, so setzt man sich dem Uebelstande aus, dass nicht alles Krankhafte entfernt und weitere Operationen noch nachträglich nothwendig werden, wie dieses schon vorhin pag. 517 von der Anwendung der Zinkstifte bemerkt worden ist.

Wenn nun auch in dieser Hinsicht der Werth des Verfahrens von Maisonneuve eine Einschränkung erleidet und eben so auch dabei kein absoluter Schutz gegen Blutung und Pyämie vorhanden ist und die damit verbundenen Schmerzen heftiger und andauernder sind, als angegeben ist, so verdient dasselbe doch keineswegs die allgemeine Vernachlässigung, welche ihm bisher zu Theil geworden ist, da es in seiner Ausführung und in seinen Folgen durchaus nicht so abschreckend sich darstellt, als man nach dem blossen Lesen der Beschreibung desselben anzunehmen allgemein nur zu sehr geneigt ist.

Specielle Betrachtung der einzelnen Aetzmittel.

Für die specielle Betrachtung ordnen wir die einzelnen Aetzmittel am zweckmässigsten nach ihren chemischen Eigenschaften in drei Gruppen, nämlich in Säuren, Alkalien und metallische Aetzmittel.

I. Säuren.

Wir betrachten hier nur die Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Chromsäure, Chloressigsäure und Carbolsäure. Die arsenige Säure hat ihren Platz in der dritten Gruppe gefunden.

1. Acidum sulphuricum concentratum.

Die concentrirte Schwefelsäure, Vitriolöl, *Oleum vitrioli,* welche bisher vielleicht noch am häufigsten unter den Säuren zum Aetzen benutzt worden ist, gehört zu den kräftigsten Aetzmitteln. Auf die Haut gebracht bildet sie sofort einen weichen, grauen, in der Mitte schwärzlichen Schorf, welcher immer etwas grösser ist, als die Applicationsstelle der Säure. In der Umgebung des Schorfes ist die Oberhaut in Form eines schmalen grauen Saumes etwas emporgehoben. Wird die Haut nur ganz leicht von der Säure berührt, so bildet letztere auch nur einen ganz oberflächlichen und begränzten, ziemlich trockenen Schorf in der Haut; bei reichlicherer Einwirkung der Säure erstreckt sich dagegen ihre Wirkung weit über die Applicationsstelle hinaus, sowohl der Fläche als besonders der Tiefe nach, indem sie Haut und zunächst darunter liegende Gewebe in eine weiche, bräunliche oder schwärzliche faserig-fetzige Masse verwandelt. Die Schmerzen sind sehr heftig und es folgt eine lebhafte entzündliche Reaction, unter welcher binnen 8—14—21 Tagen der gebildete Brandschorf abgestossen wird, worauf die zurückbleibende Granulationsfläche langsam vernarbt.

Die Aetzwirkung der Schwefelsäure beruht auf einer raschen Zersetzung der von ihr berührten organischen Stoffe in der Art, dass durch Entziehung von Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff Wasser und Ammoniak neben Unterschwefelsäure gebildet wird, während der ausgeschiedene Kohlenstoff die schwärzliche Farbe der zerstörten Gewebe bedingt. Die Primärwirkung dieser Säure auf das Blut ist zwar eine coagulirende, aber durch die nachfolgende Wirkung der verdünnten Säure, welche verflüssigend oder gelatinisirend auf das Fibrin einwirkt, in Verbindung mit der Zerstörung des Fasergewebes der Gefässwandungen wird Veranlassung zu Blutungen an der Aetzstelle gegeben.

Im reinen Zustande wird die Schwefelsäure nur noch zu leichten oberflächlichen Aetzungen benutzt, namentlich zur Zerstörung kleiner oberflächlicher Aftergebilde der Haut, so wie zur Zerstörung der oberen Schichten unreiner Geschwürsflächen, indem man sie mittelst eines Glasstäbchens etc. (s. ob. pag. 502) leicht auf die Haut oder die Geschwürsfläche aufstreicht.

Behufs tiefer eindringender Aetzwirkung hat man die Schwefelsäure durch Vermischung mit Pflanzenpulvern, Sägemehl, Kienruss etc. in Pastenform gebraucht. Am gebräuchlichsten war längere Zeit hindurch eine Mischung von Schwefelsäure mit Crocus, nach Rust in dem Verhältnisse von gr. vj Crocus auf ʒj Oleum vitrioli, welche Mischung nur eine dickflüssige schwarze Masse darstellt, die mit dem Pinsel aufgetragen werden muss, oder nach Ferrand eine Mischung von 2 Theilen Säure mit 3 Theilen Safran als sog. *Caustique sulfuro-safrané*, welche Mischung eine wirkliche Paste von weicher Consistenz und schwarzer Farbe bildet. In einer 3—4 Mmtr. dicken Schichte aufgetragen bewirkt diese Paste allerdings eine sehr bedeutende Aetzung, welche sich jedoch beträchtlich über die Gränzen ihrer Application hinaus erstreckt und ausserdem (aus dem oben angeführten Grunde) leicht zu Blutungen Veranlassung giebt, weshalb dieselbe keine besondere Empfehlung verdient, vielmehr den eben so kräftig zerstörenden, aber in ihrer Wirkung sicherer zu begränzenden metallischen Aetzmitteln nachgesetzt werden muss.

2. Acidum nitricum concentratum.

Für sich allein wird die concentrirte Salpetersäure selten angewandt und dann nur zu den gleichen Zwecken und in derselben Weise mittelst eines Glasstäbchens, wie die concentrirte Schwefelsäure. Sie zerstört eben so rasch wie die Schwefelsäure, bildet aber einen weichen, mürben, bröckligen Schorf von characteristisch gelber Farbe, welche Farbe höchst wahrscheinlich von der Bildung sog. Xanthoproteïnsäure herrührt, welche durch die Einwirkung von Salpetersäure auf Proteïnstoffe erzeugt wird.

Etwas häufiger ist diese Säure neuerdings in der Form der sog. solidificirten Salpetersäure, *Acide nitrique monohydraté solidifié* nach Rivallié, zur Zerstörung von massigeren Afterbildungen,

namentlich von krebsigen und scrofulösen Geschwülsten benutzt worden und zwar in folgender Weise.

Auf ein Häufchen feiner Charpie oder Baumwolle in einer Porcellanschaale tröpfelt man nach und nach so viel höchst concentrirte Salpetersäure (spez. Gewicht von 1,36 statt 1,20 der gewöhnlichen officinellen Säure) auf, bis dieselbe in eine gleichmässige gallertartige Masse umgewandelt erscheint, welche mit Glasstäbchen in die passende Form und Grösse gebracht und dann auf die zur Aetzung bestimmte Stelle des Körpers aufgetragen wird, nachdem man deren Umkreis zuvor zum Schutze gegen das Aetzmittel mit nassen Compressen bedeckt hat. Die Masse bleibt 15—30 Minuten hindurch liegen, mittelst der Glasstäbchen überall gleichmässig angedrückt, und wird dann entfernt, worauf man 24 Stunden hindurch auf die Aetzstelle Umschläge entweder von einfachem kaltem Wasser oder von einer Alaunauflösung in Wasser (ʒß auf ℥j) macht.

Der hiedurch entstandene gelbliche mürbe Brandschorf wird nun mit einem Spatel oder einer Myrtenblattsonde vorsichtig abgekratzt, soweit dieses ganz leicht und ohne alle Schmerzen geschehen kann, und dann die Application des Aetzmittels, je nachdem es für nöthig gefunden wird, noch ein oder mehrere Male in der gleichen Weise wiederholt, bis die beabsichtigte Zerstörung vollständig erreicht worden ist.

Als Vorzüge dieses Verfahrens, anderen Aetzmitteln gegenüber, lassen sich angeben die grössere Schnelligkeit der Wirkung (in 20—30 Minuten statt in 4—6 Stunden), welche eine rasch auf einander folgende mehrfache Wiederholung der Aetzung gestattet, so wie die geringe Schmerzhaftigkeit bei diesen Wiederholungen des Aetzens, während bei der ersten Aetzung der Schmerz ebenso heftig wie bei den meisten anderen Aetzmitteln ist. Anderseits hat dieses Verfahren gegen sich, dass sich die Wirkung des Aetzmittels nicht genau im Voraus begränzen lässt, dass es in gefässreichen Theilen leicht Blutungen zur Folge hat und dass auch die Application der Paste selbst wegen der daraus entweichenden reizenden Dämpfe für den Kranken wie für den Arzt weniger angenehm ist.

Von einer Aenderung in der Art und dem Grade der Wirkung der Salpetersäure ist übrigens bei dieser Anwendungsweise derselben keine Rede, da die Säure ganz unverändert bleibt, indem

sie allein durch mechanische Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den Fasern der benutzten Charpie oder Baumwolle die oben beschriebene gallertartige Masse zu Stande bringt, welche selbstverständlich leichter und sicherer zu appliciren ist, als die gleiche Menge Säure ohne ein solches Excipiens.

3. Acidum muriaticum concentratum.

Die concentrirte Salzsäure bildet einen weissen ziemlich festen trockenen Schorf, und scheint etwas milder als die beiden vorstehenden Säuren zu wirken, ohne jedoch eine sonstige Eigenthümlichkeit zu besitzen, weshalb sie gegenwärtig kaum noch als Aetzmittel benutzt wird.

4. Acidum chromicum.

Die Chromsäure, welche sich in ihrer Wirkungsweise von der der vorstehenden Säuren dadurch unterscheidet, dass sie den thierischen Geweben, mit denen sie in Berührung gebracht ist, sofort Sauerstoff abgiebt und so dieselben gewissermassen rasch verbrennt, wird ziemlich selten angewandt. Sie bildet rasch einen dunkeln braunschwarzen oder grünlichschwarzen, anfangs weichen, aber nach wenigen Stunden hart werdenden Schorf von grosser Festigkeit, welcher den darunter gelegenen und den ihn umgebenden Geweben, die in Folge starker Schrumpfung an der Oberfläche gefaltet und gekräuselt erscheinen, lange anhängt. Bei seiner nach 8—10—12 Tagen endlich erfolgten Abstossung lässt er eine stark granulirende Fläche zurück, falls die Anwendung auf eine etwas grössere Fläche stattgefunden hatte, im andern Falle, bei beschränkter Einwirkung, kommt nach dem Abfallen des Schorfes gewöhnlich schon eine bereits überhäutete, leicht vertiefte Narbe zum Vorschein. Der Schmerz ist stets sehr lebhaft und mehrere Stunden hindurch andauernd, lässt sich aber durch Kataplasmen oder Druckverband zuweilen etwas mildern und selbst abkürzen.

Die Anwendungsweise der Chromsäure ist eine doppelte, je nachdem dieselbe im krystallinischen Zustande oder in Auflösung, auf eine kleine eng begränzte Stelle oder auf eine grössere Fläche aufgetragen werden soll.

Im ersten Falle, wie z. B. beim Wegätzen kleiner Papillome,

kleiner Krebsknoten, Lupusknoten etc. betupft man dieselben mit einem in flüssige Chromsäure getauchten Glasstäbchen, oder man wendet die reine krystallisirte Chromsäure an, indem man von deren schönrothen nadelförmigen Krystallen, welche durch die ihnen anhaftende Feuchtigkeit gewöhnlich in kleinen Häufchen an einander hängen, eine solche kleine Parthie mittelst einer Pincette, eines Holzstäbchens, oder mittelst eines gestielten rinnen- oder napfförmigen Aetzmittelträgers (Fig. 316) etc. auf die zu Aetzungen bestimmte Stelle aufträgt und nöthigenfalls eine Zeitlang gegen dieselbe angedrückt hält.

Beim Aetzen frei liegender Stellen der Körperoberfläche bietet dieses Verfahren keine Schwierigkeiten dar und kann man über die Gränzen des beabsichtigten Aetzungsbezirkes etwa hinausdringende Krystalle sehr leicht durch Auftupfen mit Charpie entfernen, ehe sie eine nennenswerthe Einwirkung ausgeübt haben. Bei der Anwendung dieses Mittels dagegen auf Schleimhäute, auf denen überdies der vorhandenen Feuchtigkeit wegen ein rasches Zerfliessen der Krystalle eintritt, und namentlich bei Anwendung dieser Säure innerhalb des Kehlkopfes hat man die grösste Vorsicht nöthig und besonders darauf zu achten, dass nur sehr kleine Mengen dieser Krystalle, in passende Werkzeuge sicher eingelegt, zur Einwirkung und zwar nur ganz kurze Zeit hindurch, gebracht werden, damit die Wirkung eine möglichst auf die beabsichtigte Stelle beschränkte bleibt.

Soll dagegen die Chromsäure zur Aetzung in grosser Ausdehnung benutzt werden, z. B. zur Zerstörung einer unebenen, schlecht aussehenden Geschwürsfläche (zerfallende Krebse, Noma, Lupus, hartnäckige syphilitische Geschwüre, Hospitalbrand), so gebraucht man dazu besser eine concentrirte Lösung, welche durch Zusatz von wenigen Tropfen Wassers zu der in einem kleinen Glasschälchen liegenden krystallisirten Chromsäure rasch bereitet und sofort entweder mittelst eines Pinsels direct auf die kranke Fläche aufgetragen wird, oder nachdem man diese Fläche zuvor mit einer dünnen Schichte Baumwolle oder Charpie bedeckt hat, welche dann erst mit dieser Lösung getränkt wird. Durch diese Tränkung mit der Säure wird die Charpie binnen wenigen Secunden unter grosser Wärmeentwicklung (bis 108° C.) in eine torfähnliche schwarze Masse

verwandelt, welche sich dann mit der darunter liegenden obersten Gewebsschichte zu dem beschriebenen Brandschorfe verbindet. Dieser Schorf bedeckt als dicke trockene Kruste die ganze Oberfläche des Geschwürs und macht so für die nächsten 4—6—8 Tage jeden weiteren Verband unnöthig, um welche Zeit nach und nach an einzelnen Stellen der Peripherie der Brandschorf sich zu lösen beginnt und eine gut eiternde Fläche zum Vorschein kommt, die nach bekannten Regeln behandelt wird.

5. Acidum chloraceticum.

Obschon den Chemikern die ätzenden Eigenschaften der Chloressigsäure längst bekannt sind, so ist dieselbe dennoch erst in dem verflossenen Jahre (1868) von Klein und Urner in Bonn zu Heilzwecken benutzt worden, und findet dieselbe seitdem in meiner Klinik häufige Verwendung.

Von den drei Stufen dieser Säure, welche als Mono-, Di- und Trichloressigsäure bezeichnet werden, sind bisher nur die beiden ersten Verbindungen angewandt worden und zwar theils in reinem Zustande jede für sich, theils in dem im Handel vorkommenden Gemische angeblich von Mono- und Dichloressigsäure, in Wirklichkeit aber von Monochloressigsäure mit Essigsäure.

Die reine Dichloressigsäure, welche übrigens in ihrem reinen Zustande sehr schwer darzustellen ist, stellt eine helle Flüssigkeit von 1,52 specif. Gewichts bei 15° dar, die an der Luft reichlich weisse Dämpfe ausstösst. Die Monochloressigsäure oder Chloracetylsäure bildet im reinen Zustande lange farblose nadelförmige Krystalle, welche beim Erkalten des zu ihrer Darstellung benutzten Essigsäurehydrats auf 62° herauskrystallisiren. In dem erwähnten Gemische bildet diese Säure eine dem Boden des Gefässes aufliegende krystallinische Schichte, deren Dicke je nach dem Mischungsverhältnisse der Säuren verschieden ausfällt.

Anwendungsweise. Flüssige Chloressigsäure wird am besten mit zugespitztem Stöpsel des Glasgefässes, in dem sie aufbewahrt wird (Fig. 313), oder mit einem kleinen Glaspinsel (Fig. 314) in einer dünnen Schichte aufgestrichen und dieses Aufstreichen rasch einige Male nach einander wiederholt, je nachdem man die Säure nur oberflächlich oder tiefer einwirken lassen will; in Lupus-

knoten wie in offene Epithelialcarcinome bohrt man auch den mit der Säure befeuchteten spitzen Glasstab eine Strecke weit ein.

Die krystallisirte Monochloressigsäure trägt man mit Hülfe eines kleinen Löffelchens, einer Myrtenblattsonde oder einer kleinen Pincette in einer dünnen Schichte auf die zu ätzende Stelle auf und zwar genau in der Ausdehnung, in welcher die Aetzung stattfinden soll, wobei man nur Sorge zu tragen hat, dass die betreffende Stelle eine ganz horizontale Lage hat, damit Nichts von dieser Säure bei deren Flüssigwerden abwärts fliessen könne.

Die Erscheinungen bei Anwendung der Chloressigsäure sind folgende. Sofort nach dem Bestreichen mit dieser Säure trübt sich die betreffende Stelle, nimmt eine weissgraue Farbe an und verwandelt sich in kurzer Frist in trockenen Schorf von schmutzig gelblich-grau-weisser Farbe und hornartigem Ansehen, und zwar ganz genau in der Ausdehnung, in welcher die Säure auf die Haut aufgetragen ist. Der Schmerz dabei ist mässig, brennend und nicht lange andauernd; in dem Umfange des gebildeten Aetzschorfes ist keine Entzündung noch Anschwellung sichtbar, der Schorf selber in der Mitte etwas eingesunken, flach vertieft. In diesem Zustande und ohne alle Schmerzen bleibt die geätzte Stelle mehrere Tage lang unverändert fortbestehen, worauf sich an der Gränze des Schorfes eine leichte Anschwellung, ein ganz schmaler leicht gerötheter erhabener Saum bildet und damit die Losstossung des Schorfes beginnt. Bei oberflächlicher Aetzung, zumal von trockenen harten Gebilden, wie z. B. Warzen, geht dieselbe ohne Eiterung vor sich und bleibt nach dem Abfallen des Schorfes ein leicht vertieftes von dünner weisslicher narbenähnlicher Haut ausgekleidetes Grübchen zurück, das anfangs tiefer ist, aber allmälig flacher wird, bis es gleiches Niveau mit der umgebenden Haut erreicht hat. Ist die Aetzung energischer und ausgedehnter gemacht worden, wie namentlich nach dem Auftragen krystallisirter Monochloressigsäure, so wird der Aetzschorf durch Eiterung abgestossen; dünnere Aetzschorfe lösen sich meist in kleinen Fetzen von der Peripherie nach dem Centrum hin ab; dickere Schörfe mehr in zusammenhängenden Massen von entsprechender Dicke und nach längerer Dauer, nach 8—14—21 Tagen. Die dabei zum Vorschein kommende eiternde Fläche zeigt gewöhnlich sehr deutliche grosse derbe körnige Granu-

lationen, nur nach leichter oberflächlicher Aetzung erscheint sie als eine ganz glatte ebene gelbliche Fläche; in beiden Fällen erfolgt übrigens die Vernarbung von der Peripherie nach dem Centrum hin mit glatter Narbe, wenn auch verhältnissmässig sehr langsam.

Den bisherigen Erfahrungen nach muss die Chloressigsäure als ein sehr kräftiges und zugleich sehr zweckmässiges Aetzmittel anerkannt werden, das die Anwendung der übrigen Säuren, namentlich der concentrirten Säuren, völlig entbehrlich macht. Ihre Vorzüge bestehen besonders darin, dass sich ihre Einwirkung der Fläche nach ganz genau auf die Applicationsstelle beschränkt, dass sie verhältnissmässig geringen Schmerz verursacht, eben so auch nur eine sehr geringe Entzündung in der Umgebung des Aetzschorfes hervorruft und glatte Narben nach dem Abfallen des Schorfes und nach erfolgter Heilung der eiternden Flächen zurücklässt. Allgemeine Intoxicationszufälle durch Resorption sind wohl nicht zu befürchten, da die zum Aetzen erforderliche Menge der Säure eine höchst geringe ist.

Sie eignet sich vorzugsweise zum Gebrauch bei allen nicht sehr massigen Gewebsneubildungen der verschiedensten Art, reinen Hyperplasieen und Hypertrophieen wie Heteroplasieen, welche von der äusseren Haut ausgehen, namentlich bei allen sog. Papillomen und Condylomen, Warzen, Leichdorn, Hühneraugen, ferner bei flachen Teleangiektasieen, bei Lupus, bei flachen Epithelialkrebsen, sog. Cancroiden; ob auch massigere Neubildungen durch wiederholte Application der Chloressigsäure mit Vortheil zerstört werden können, muss erst durch weitere Erfahrungen entschieden werden.

6. Acidum carbolicum.

Die Carbolsäure, Phenylsäure, Phenylhydrat oder Phenol habe ich ebenfalls als Aetzmittel versucht, und zwar theils in der (als Heilmittel bei Lupus empfohlenen) alkoholischen Lösung, theils in ihrer reinen krystallinischen Form. Dieselbe steht aber in ihrer Wirkung der Chloressigsäure weit nach und hat bei ihrer Anwendung in krystallinischer Form gegenüber der gleichen Anwendungsweise der Monochloressigsäure noch den Uebelstand, dass die Krystalle in Folge ihrer leichten Schmelzbarkeit (bei 35° C.) sofort zerfliessen, so dass sich die Wirkung dieser Säure gar nicht genau

begränzen lässt, auch bei dem sorgfältigsten Auftupfen mit Baumwolle etc. Irgend einen besonderen Vorzug dieser Säure vor den anderen Säuren bei ihrer Anwendung als Aetzmittel habe ich nicht wahrgenommen.

Eine um so häufigere Anwendung hat dagegen die Carbolsäure als antiseptisches und desinficirendes Mittel beim Wundverband in meiner Klinik gefunden, und zwar theils in obiger Auflösung (1 Theil Carbolsäure auf 6—12 Theile Mohn- oder Olivenöl) zur Benetzung der Verbandstücke, theils in wässeriger alkoholischer Lösung (1 Theil Säure auf 50 Theile Wasser und 50 Theile Alkohol) zu Ein- und Ausspritzungen von Wunden, Geschwüren, Fisteln etc. Eine nähere Besprechung dieser Anwendungsweise gehört jedoch nicht hieher.

II. Alkalien und Erden.

1. Aetzkali, Kali causticum.

Das Aetzkali wird nur selten in flüssiger Form als *Liquor kali caustici* s. hydrici, Lixivium causticum zum Aetzen benutzt, am meisten noch zum Auswaschen oder Auspinseln vergifteter Wunden, namentlich Bisswunden.

Um so gebräuchlicher ist es dagegen im festen Zustande als sog. Aetzstein, *Lapis causticus* chirurgorum, Potassa fusa, Kali causticum fusum, in Form kleiner weisser Stangen oder Stäbchen, welche sich frisch bereitet und ganz rein durch ihre rein weisse Farbe und durch ihre grosse Neigung, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen auszeichnen.

Dieser Aetzstein zerstört unter allen Aetzmitteln am schnellsten und kräftigsten, indem er die von ihm berührten Weichtheile gewissermassen verseifend in eine weiche schmierige Masse verwandelt. Der so entstehende weiche Brandschorf fällt immer beträchtlich grösser aus als die Stelle, welche man ursprünglich mit dem Aetzmittel getroffen hat, indem sich dessen Wirkung nachträglich noch immer besonders der Fläche nach weiter ausbreitet, so dass der entstandene Brandschorf schliesslich gar nicht selten einen noch einmal so grossen Durchmesser als die ursprünglich berührte Stelle darbietet.

Wendet man den Aetzstein auf eine mit dicker Epidermis bedeckte gesunde Hautstelle an, so wird dieselbe innerhalb einer bis mehrerer Stunden vollständig zerstört und in einen dicken, graulich schwarzen, nassem Leder ähnlichen Brandschorf verwandelt, welcher sich je nach der Dicke der angewandten Schicht des Aetzmittels mehr oder weniger weit in die Tiefe erstreckt. Dementsprechend erfolgt die Abstossung desselben erst nach Ablauf von 6—8—10 Tagen, unter Entwicklung einer mässigen Entzündung im Umfange der Aetzstelle, und an der Stelle des Schorfes bleibt eine reichlich eiternde Wundfläche zurück, deren Granulationen öfters eine Neigung zu üppiger Wucherung zeigen, schliesslich aber doch mit einer glatten Narbe heilen.

Wird der Aetzstein auf Stellen applicirt, an denen die Haut durch irgend eine Ursache zerstört ist oder fehlt, wie z. B. auf Lupus- oder Krebsgeschwüre, oder auf Weichtheile, die nur von einer Schleimhaut bedeckt sind, so erfolgt die Zerstörung fast augenblicklich: es entsteht eine dunkle weiche, gleichsam sich aufblähende Masse, aus welcher an einzelnen Stellen rothe Bluttröpfchen hervorquellen, die aber sofort durch Einwirkung des Aetzkalis eine dunkle Farbe annehmen, so dass das Ganze einen gleichmässig weichen Klumpen mit firnissartig glänzend-schwarzer Oberfläche darstellt. Dieser Brandschorf wird eben so, wie vorhin angegeben, abgestossen unter Bildung einer gut eiternden Fläche.

Der Schmerz bei der Aetzung mit Aetzstein ist sehr lebhaft, auch wenn nur eine kleine Stelle geätzt worden ist, und hält lange an. Durch Zusatz von Morphium zum Aetzstein (ein Theil Morphium muriaticum oder aceticum auf 3 Theile Kali causticum) wird der Schmerz jedoch zuweilen wesentlich gemindert und abgekürzt.

Je nach der Lage, Grösse und sonstigen Beschaffenheit der Stelle, welche mit dem Aetzstein geätzt werden soll, wendet man denselben in einer doppelten Weise an (abgesehen von den Modificationen an gewissen besonderen Lokalitäten), nämlich in Stangenform und in unregelmässigen Stückchen; über die Anwendung desselben in Form einer Paste s. nachher beim Aetzkalk.

In Stäbchenform wendet man den Aetzstein an, wenn man nur eine kleine beschränkte Stelle an der Oberfläche des Körpers damit zerstören will: kleine Papillome, Cellulome, Teleangiektasieen, Lupus-

knoten noch geschlossen oder schon aufgebrochen, und in kleine discrete Geschwürchen verwandelt, so wie auch, um dünne Hautparthieen über Abscessen, Bubonen etc. zu durchlöchern, oder endlich als Vorläufer für die Anwendung des Chlorzinks (s. pag. 543).

Man ergreift das eine Ende des Aetzsteinstäbchens vermittelst etwas weichen Papiers, feiner Charpie oder Baumwolle, oder, was am bequemsten, mit der Fig. 315 abgebildeten Pincette, so dass höchstens ein 4—6 Millimeter langes Stückchen des Aetzsteins vorragt und drückt oder bohrt dieses hervorstehende Ende des Aetzsteins unter rotirenden Bewegungen in die geschwürige Stelle ein, oder reibt dasselbe einige Secunden lang auf der den Abscess bedeckenden verdünnten Hautstelle hin und her, bis sich der Brandschorf zu bilden anfängt. In beiden Fällen ist es gut, mittelst etwas weicher Charpie im Umfange der Aetzstelle die von derselben abfliessenden Flüssigkeiten stets sorgfältig aufzutupfen, so wie man auch bei Aetzungen an den Wangen stets dafür zu sorgen hat, dass von den Augen herabfliessende Thränen nicht zur Aetzstelle hingelangen und so das Aetzmittel weiter ausbreiten.

Die andere Anwendungsweise des Aetzsteins mit Hülfe eines Pflasterringes oder sog. Pflasterkorbes wird benutzt, wenn eine länger dauernde Einwirkung des Aetzsteins nöthig ist, um eine dickere derbere Haut zumal in grösserer Ausdehnung zu zerstören, wie es z. B. der Fall ist beim Anlegen einer Fontanelle in dem Nacken, in der Gesässgegend etc. Nachdem man zu diesem Zwecke auf die bestimmte Hautstelle ein aus mehreren Schichten bestehendes rundliches Stück Heftpflaster aufgelegt hat, welches etwa in der Mitte eine rundliche Oeffnung besitzt, die in Rücksicht auf die Zerfliesslichkeit des Aetzsteins (s. vorhin) etwa halb so gross ist, als das Fontanell, das man zu setzen beabsichtigt, bringt man auf die frei gebliebene Hautstelle gröblich zerdrückten Aetzstein, bis dieselbe davon bedeckt ist, benetzt den Aetzstein mit einigen Tropfen Wasser oder Weingeist, und legt dann über das Ganze ein nicht gefenstertes Heftpflaster. Nach $^1/_4$—$^1/_2$—1 Stunde entfernt man vorsichtig das Pflaster, betupft den Brandschorf mit trockener Charpie, um etwa noch vorhandenen Aetzstein zu entfernen, wendet zu dem gleichen Zwecke nachträglich auch wohl noch mit etwas Essig angesäuertes Wasser an und legt dann einen trockenen Deck-

verband an. Fängt mit beginnender Loslösung des Brandschorfes Eiterung an sich einzustellen, so wartet man die Abstossung des Schorfes ruhig ab, indem man einen einfachen Deckverband anlegt, oder man befördert letztere durch Auflegen von Kataplasmen, durch wiederholtes Einschneiden oder Spalten des Brandschorfes in seiner Mitte oder Beschneiden an den sich loslösenden Rändern etc.

Nach vollendeter Entfernung des Brandschorfes lässt man die eiternde Fläche entweder auf die gewöhnliche Weise unter einem einfachen trockenen Deckverbande heilen, oder man verhindert so lange, als nöthig erscheint, deren Vernarbung durch Einlegen fremder Körper, sog. Fontanell-Erbsen.

2. Natron causticum.

Das Aetznatron soll eben so wie das Aetzkali nur etwas milder wirken, doch fehlt es an beweisenden Beobachtungen, da es nicht im Gebrauch ist.

3. Ammonium causticum.

Die ätzende Ammoniakflüssigkeit, *Liquor Ammonii caustici*, hat trotz ihres Namens nur sehr schwache Aetzkraft, so dass sie zu diesem Zwecke nicht wohl gebraucht werden kann, es sei denn zum Auswaschen und Auspinseln vergifteter Wunden, namentlich bei Schlangenbissen und Insectenstichen, bei welchen letzteren man diesem Mittel sogar eine spezifische, die Wirkung des eingedrungenen Giftes neutralisirende Kraft zuschreibt. Legt man eine mit dieser Flüssigkeit getränkte Compresse oder etwas Charpie, Baumwolle, Schwamm etc. auf die Haut und hält sie eine Zeitlang daselbst fest, so erhebt sich in kurzer Zeit unter sehr heftigen Schmerzen eine mit blutigem Serum gefüllte Blase, nach der Entleerung und nach Entfernung der losgelösten Oberhaut die dadurch freigelegte oberste Schicht des Derma dunkel geröthet, oder bei längerer Dauer der Einwirkung in einen weisslichgrauen dünnen Brandschorf verwandelt erscheint, der in kurzer Zeit in kleinen Fetzen abgestossen wird.

4. Calcarea s. Calx caustica.

Der Aetzkalk, *Calx viva,* ungelöschter Kalk, für sich allein als Pulver angewandt, wirkt dem Aetzkali ähnlich aber schwächer und langsamer und macht geringere Schmerzen; er wirkt deshalb auch viel weniger in die Tiefe und erstreckt seine Wirkung der Fläche nach ebenfalls nur sehr wenig über die Stelle seiner Anwendung hinaus. Der erzeugte Brandschorf hat eine dunkelbraune Farbe und eine trockene hornartige Beschaffenheit.

Dieser schwächeren Wirkung wegen wird der Aetzkalk sehr selten für sich allein als Aetzmittel angewandt, und wenn es je der Fall ist, nie auf die äussere unverletzte Haut, sondern nur auf wunde Flächen, und zwar fast ausschliesslich als Streupulver auf unreine Geschwüre zur Beschränkung zu üppig wuchernder Granulationen oder profuser Absonderung von Jauche.

Um so häufiger kommt dagegen der Aetzkalk als Aetzmittel in Verbindung mit Aetzkali zur Anwendung, durch welche Verbindung einerseits die Wirkung des Aetzkalks gesteigert, andererseits das Zerfliessen des Aetzkalis beschränkt und somit die Wirkung mehr auf die Applicationsstelle des Aetzmittels selbst begränzt wird. Durch diese Verbindung kann fast überall die Anwendung des reinen Aetzkalis mit Vortheil ersetzt werden. Die Schmerzen der Aetzung mit dieser Mischung sind etwas geringer und weniger andauernd als bei Anwendung des reinen Kali, dauern aber doch immerhin mehrere Stunden hindurch fort.

Die Mischung von Aetzkalk und Aetzkali, in welcher beide Substanzen in der Regel zu gleichen Theilen vertreten sind, übrigens aber auch in jedem beliebigen Verhältnisse genommen werden können, wird in Pulverform, Pastenform und in Stangenform benutzt. Am seltensten kommt die Pulverform zur Anwendung, indem man die frisch bereitete Mischung von gepulvertem Aetzkalk und Aetzkali einfach auf die betreffende Wundfläche aufstreut oder mittelst eines sog. Pflasterkorbes (s. pag. 529) auf eine Stelle der äusseren Haut applicirt.

Die zweckmässigste Anwendungsweise ist die in Form der sog. Wiener Aetzpaste, *Pasta caustica Viennensis,* welche dadurch

erhalten wird, dass man gleiche Theile gepulverten Aetzkalk und Aetzkali unter Zusatz einer geringen Menge Weingeist oder kölnischen Wassers mit einem Spatel zu einem Teig anrührt, dem man jede beliebige Form und Dicke geben kann. Mittelst der Myrtenblattsonde oder eines Spatels trägt man die nach Bedarf geformte Paste auf die bestimmte Hautstelle auf, die zuvor mit Wasser und Seife abgerieben und abgetrocknet und, wenn behaart, zuvor sorgfältig abrasirt wird. Hat man dem betreffenden Körpertheil eine solche Lage gegeben, dass die zu ätzende Stelle horizontal nach oben gekehrt liegt, so bedarf es keiner weiteren Befestigung der Paste und keiner besonderen Bedeckung und Beschützung der umgebenden Theile, einfaches Hinlegen und leichtes Andrücken der Paste mittelst des Spatels oder der Sonde genügt. Im anderen Falle, bei unruhigen Kranken und bei Kindern befestigt man die Paste und schützt zugleich die Nachbarschaft durch einen Heftpflasterverband, wie bei Anwendung des Aetzpulvers. Je nachdem die Aetzpaste mehr oder weniger tief einwirken soll, lässt man dieselbe 5—10—30 Minuten ruhig liegen und entfernt sie dann mittelst Spatel oder Sonde, worauf man noch die Stelle mit angesäuertem Wasser betupft und reinigt.

Die Wirkung der Paste ist schon wenige Minuten nach ihrer Application ersichtlich aus einer feinen grauen Linie, welche sich in dem Umfange der Paste erhebt. Der nach Entfernung der Paste freigelegte grauliche Schorf wird gewöhnlich nach 6—10 Tagen abgestossen.

Zur Milderung der Schmerzen bei der Einwirkung der Aetzpaste hat man derselben auch wohl etwas Morphium oder Opium zugesetzt, welches letztere z. B. in dem Cauterium potentiale mitius Pharm. Württemb. vorgeschrieben ist:

℞ Kali caust. ℥jjj
aq. destill. ℥v
pulv. subtil. opii ℥j
pulv. calcis vivae ℥jjß
fiat D. pasta mollioris consistentiae.

Werden 2 Theile Aetzkali mit 1 Theil Aetzkalk zusammengeschmolzen und in cylindrische Formen ausgegossen, so erhält man die solidificirte Aetzpaste oder den Aetzstift nach Filhos, welcher in der gleichen Weise wie der Aetzstein gebraucht wird.

Bei längerer Aufbewahrung zerfliesst dieser Aetzstift nicht so wie der Aetzstein, sondern er bläht sich auf, bekommt Sprünge und zerfällt pulverig durch Anziehen von Kohlensäure und Wasser. Durch Ueberziehen der Stangen mit Wachs, Gummi, Siegellack, Guttapercha, Stanniol etc. kann man diesen Zersetzungsprocess zwar etwas aufhalten, doch wird die Aetzwirkung immerhin schwächer, und muss man überdies jedesmal vor der Anwendung eines solchen Stiftes eine frische Stelle desselben durch Abschaben mit dem Messer herstellen.

5. Alumen ustum.

Der gebrannte Alaun ist das mildeste Mittel dieser Reihe, welches kaum noch ätzend, sondern mehr adstringirend und austrocknend wirkt, und daher auch gleich dem gebrannten Kalk nur als Streupulver auf schleimhäutige oder wunde Flächen zur Beschränkung der Absonderung oder wuchernder Granulationen eine seltene Anwendung findet.

III. Metallische Aetzmittel.

1. Argentum nitricum.

Das salpetersaure Silber, geschmolzen und in Stangen ausgegossen, als sog. Höllenstein, *Lapis infernalis*, ist unter allen Aetzmitteln das am meisten gebrauchte, theils wegen seiner milden und im Vergleich zu den anderen Mitteln weniger schmerzhaften Einwirkung, theils und wohl noch mehr wegen der Bequemlichkeit und Vielseitigkeit der Anwendung und mühelosen Aufbewahrung in Folge seiner Luftbeständigkeit.

Höllenstein mit trockener Epidermis in Berührung gebracht bleibt wirkungslos; auf feuchte Oberflächen gebracht erzeugt er bei kurz dauernder Berührung einen dünnen oberflächlichen Aetzschorf, der bei Anwendung des Höllensteins auf die unverletzte äussere Haut nur aus Epidermis besteht, ganz trocken und von braunschwarzer Farbe ist. Auf schleimhäutige oder auf wunde Flächen applicirt erzeugt er ebenfalls einen dünnen Aetzschorf, welcher anfangs weiss ist, in kurzer Zeit aber eine immer dunklere, violette, braune oder schwarze Färbung annimmt, ausser wenn er

dem Einflusse des Sonnenlichtes vollständig entzogen bleibt, wie dieses z. B. bei Aetzungen mit Höllenstein in dem Inneren des Kehlkopfes der Fall ist.

Die Wirkung des Höllensteins bleibt immer ganz genau auf die Applicationsstelle und auf die von ihm unmittelbar berührten Theile beschränkt, es sei denn diese Fläche von so vieler Flüssigkeit bedeckt, dass sich in derselben sofort ein Theil des applicirten Höllensteins auflösen und weiter fliessen kann, in welchem Falle sich denn auch die Aetzwirkung weiter erstrecken wird. Daher die Regel vor Anwendung des Höllensteins auf eine sehr feuchte Fläche, wie z. B. auf die Bindehaut des Auges, die Schleimhaut der Mundhöhle etc. diese Fläche zuerst mit weicher Charpie oder dergl. zu betupfen, so dass sie nur noch den zur Wirkung des Höllensteins nothwendigen Grad von Feuchtigkeit besitzt, oder wenigstens den Höllenstein möglichst rasch darüber hin zu führen.

Wird angefeuchteter Höllenstein in grösserer Menge und längere Zeit hindurch mit der Haut in Berührung gebracht, so erstreckt sich dessen Aetzwirkung tiefer und selbst durch die ganze Dicke der Haut hindurch. Der so gebildete trockene Aetzschorf haftet sehr lange und wird erst nach Wochen abgestossen, während sich unter demselben eine gute Granulation und Eiterung entwickelt, die schliesslich mit Zurücklassung einer glatten Narbe heilt.

Sieht man von der nicht hieher gehörigen überaus häufigen Anwendung des Silbersalpeters in schwachen und starken Auflösungen ab — es giebt kaum einen Krankheitszustand, bei dem nicht schon Höllensteinauflösungen als alterirendes, irritirendes oder adstringirendes Mittel empfohlen und angewandt sind — und fasst man nur die Fälle ins Auge, in denen es sich um Erzielung einer wirklichen Aetzwirkung handelt, so schrumpft die Anzahl der für die Anwendung des Höllensteins geeigneten Krankheitszustände sehr eng zusammen. Es sind eigentlich nur krankhaft veränderte oder neu gebildete Gewebsparthieen von geringem Volumen, mehr der Fläche nach in dünner Schicht ausgebreitet, als massig in die Tiefe dringend, zugleich von weicher Consistenz, von denen zu hoffen ist, dass sie sich voraussichtlich durch nicht zu oft wiederholte Anwendungen des Höllensteins gründlich zerstören lassen. Es gehören hieher z. B. flache weiche Papillome der Schleimhäute und

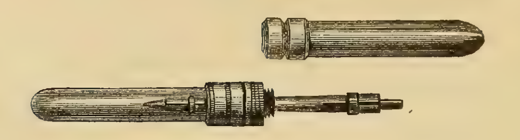
der äusseren Haut, kleine Teleangiektasieen, Lupusknötchen und Geschwüre, regelwidrige Granulationen, dünne Narben, welche zerstört werden sollen, um darunter liegende Gewebe wund zu machen etc.

Zu warnen ist vor der missbräuchlichen Anwendung des Höllensteins, wie sie namentlich gar häufig bei kleinen Epithelialkrebsen besonders im Gesichte geübt wird, weil solche Aetzungen, zu schwach, um die ganze kranke Masse zu zerstören, an der Aetzungsstelle nur einen Reizungszustand erzeugen, der eine schnellere Entwicklung und Wucherung der krankhaften Masse zur Folge hat. Wie viele Kranke mit Epithelialkrebsen der Lippen, Wangen, der Nase etc. habe ich gesehen, welche die raschen Fortschritte ihres Uebels von der Zeit an datirten, in welcher man angefangen hatte, das bis dahin fast stationäre oder nur ganz langsam sich ausdehnende Uebel durch wiederholte Aetzungen mit Höllenstein beseitigen zu wollen. Das Gleiche gilt auch von Epithelialcarcinomen des Larynx, welche ebenfalls unter Anwendung von Höllensteinätzungen zuweilen fast zusehends emporwuchern.

Zum Setzen grösserer Fontanelle in der Haut bei chronischen Gelenkentzündungen, sowie zur Eröffnung von Eiterhöhlen mittelst des Pflasterkorbes (s. oben pag. 529) wird dieses Mittel gegenwärtig kaum noch gebraucht, da es in dieser Hinsicht vor der viel wohlfeileren Zinkpaste oder Wiener Aetzpaste keinen wesentlichen Vorzug darbietet.

Bei der Anwendung des Höllensteins an frei zugänglichen Stellen wird derselbe nur im Nothfalle mit den blossen Fingern gehalten (nicht aus Furcht vor Anätzung der Finger, sondern zu Vermeidung ihrer Beschmutzung von dem sich auflösenden Höllenstein und daher rührenden braunen Flecken), sondern gewöhnlich in eine Federpose eingeklemmt und festgebunden oder in einen eigenen federnden und mit Schiebering versehenem Halter eingesteckt, welcher aus Hartkautschuck, aus Silber oder aus Platina angefertigt wird, welches letztere Metall vor dem Silber den Vorzug hat, dass es durch den Höllenstein nicht angegriffen und zerstört wird. Dieser Halter ist in einem Büchschen aus Horn, Hartkautschuck, Glas (s. Fig. 327), Neusilber oder Silber befestigt, welches zugleich zur Aufbewahrung des Höllensteins und zur Handhabe beim Gebrauch

Fig. 327.



Höllensteinbüchschen aus Glas mit zwei federnden Haltern aus Platina und zwei gläsernen Röhrchen mit neusilbernem Beschlag zum Aufschrauben; die eine Hülse abgeschroben und der ungebrauchte Höllenstein in seinem Halter frei sichtbar ist; durch die andere der zugespitzte Höllenstein in seinen Halter eingeklemmt durchscheinend. Halbe Grösse.

desselben dient. In neuester Zeit hat man auch eigene kleine Gläschen ähnlich den in Fig. 314 abgebildeten Gläschen, in deren verlängerten röhrenförmigen Stöpsel statt des Pinsels ein Höllensteinstift eingesteckt ist.

Je nach der Beschaffenheit und Grösse der zu ätzenden Stelle, so wie je nach der Stärke der Einwirkung wird der Höllensteinstift entweder nur leicht angedrückt oder darüber hin gestrichen, oder in dieselbe eingebohrt, wie z. B. bei der Aetzung von Lupusknoten. In dem letzteren Falle muss der Höllensteinstift zuvor zugespitzt werden, was jedoch nicht durch Schaben oder Schneiden mit einem Messer wie bei einem Bleistift geschehen kann, sondern dadurch, dass man das Ende des Stifts durch vorsichtiges Reiben auf einem angefeuchteten Stück Flanell, Pappe etc. abnützt und verdünnt, wenn man nicht einen schon gebrauchten und durch diesen Gebrauch abgenutzten und zugespitzten Stift benutzt, wie ein solcher in der geschlossenen Abtheilung des Höllensteinbüchschens Fig. 327 ersichtlich ist.

Zum Aetzen in schleimhäutigen Höhlen und Kanälen benutzt man entweder Höllensteinstängelchen von verschiedener Dicke, welche in entsprechende federnde Halter eingeklemmt sind, oder man benutzt den in kleine napf- oder rinnenförmige Behälter eingeschmolzenen Höllenstein (s. oben Fig. 316); in beiden Fällen müssen diese Höllensteinträger auf Stielen oder Stäben etc. befestigt sein, deren Länge, Dicke und Form etc. der Höhle und der Stelle, an welcher geätzt werden soll, entsprechend gewählt werden muss.

Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass man den Höllenstein, um seine Aetzwirkung zu mildern, mit 1—2 Theilen salpetersaurem Kali zusammengeschmolzen hat — das letzte Verhältniss von 1 : 2

giebt den Lapis infernalis nitratus oder mitigatus der Pharm. Borussica —, während man, um die grosse Brüchigkeit der reinen Höllensteinstifte etwas zu vermindern, einen kleinen Zusatz von Chlorsilber zu dem salpetersauren Silber (38½ Gran auf die Unze) beim Schmelzen gemacht hat.

2. Zincum muriaticum.

Das salzsaure Zink oder das Chlorzink ist ein vorzügliches Aetzmittel, das eine noch häufigere Anwendung verdient, als ihm bis jetzt trotz der Empfehlungen von Hancke, Canquoin, Bonnet u. A. in der ärztlichen Praxis zu Theil geworden ist. Dasselbe übt vermöge seiner grossen Affinität zu Wasser und zu den Eiweissstoffen, welche es den Geweben entzieht, eine sehr kräftige Aetzwirkung aus, deren Ausdehnung sowohl der Fläche als der Tiefe nach mit hinreichender Sicherheit im Voraus zu berechnen ist, da sich die Aetzwirkung in der Fläche nicht über die Gränzen der Application des Mittels hinaus erstreckt, und die Wirkung in die Tiefe ganz von der Menge und der Dauer der Einwirkung desselben abhängt. Die Schmerzen sind dabei allerdings sehr lebhaft, brennend, stechend, doch immer noch geringer als bei Arsen, und im Umfange des sich bildenden Aetzschorfes entsteht eine zwar lebhafte, jedoch auf diese Stelle beschränkte reactive Entzündung, welche mit einer nur mässig weit sich ausdehnenden ödematösen Schwellung der Umgebung verbunden ist. Wird das Zinkchlorid auf unverletzte, d. h. mit Epidermis bedeckte Haut applicirt, so wird die Haut erst nach längerer Einwirkung, nach 6—8—12 Stunden in einen Aetzschorf verwandelt, der bei noch längerer Dauer der Einwirkung bis zu 24 oder 48 Stunden hin, immer mehr an Dicke zunimmt durch Uebergreifen der Aetzwirkung auf die unter der Haut gelegenen Gewebsschichten. Nach Bonnet soll eine Aetzpaste aus Zinkchlorid in weiche Gewebe, wie z. B. in Muskelgewebe, innerhalb der ersten Stunde nach ihrer Application etwa 3 und in der zweiten Stunde bis zu 6 Mmtr. Tiefe eindringen, dann aber langsamer vorschreiten, so dass sie erst nach etwa 6 Stunden bis zu 9 Mmtr., nach 24 Stunden bis zu 2 Cmtr. und nach 72 Stunden bis zu 4 Cmtr. Tiefe eingedrungen ist; in derbere Gewebe soll die Aetzwirkung viel langsamer und

weniger tief eindringen. Ich erinnere mich nicht, mit diesem Mittel einen Aetzschorf von mehr als einem Centimeter Dicke erzeugt zu haben.

Lässt man das Chlorzink nur ganz flüchtig, z. B. durch Bestreichen mit dem Zinkstifte, auf eine wunde, geschwürige Stelle oder auf die frisch von ihrer Epidermis entblösste Haut einwirken, so tritt die Aetzwirkung sofort ein, unter den Augen des Beobachters bedeckt sich die berührte Fläche mit einem dünnen Aetzschorfe von weissgrauer Farbe und ziemlich zäher Beschaffenheit, welcher im Verlaufe der nächsten Tage allmälig abgestossen wird.

Dicke Aetzschörfe, welche durch Auflegen von Zinkpaste etc. gebildet worden sind und die man hinterher ohne weitere Bedeckung der Luft ausgesetzt sitzen liess, nehmen eine ganz trockene lederartige Beschaffenheit, ja fast holzartige Härte an, und werden dann je nach ihrer Grösse innerhalb 8—14 Tagen unter Bildung einer sehr schön granulirenden Fläche abgestossen, welche eine grosse Neigung zu rascher Vernarbung wahrnehmen lässt.

Als besondere Vorzüge dieses Aetzmittels werden angeführt 1) dass dasselbe in beliebiger Menge auch auf ganz grosse Flächen applicirt werden kann, ohne dass von einer Resorption desselben irgend welche nachtheilige Folgen zu befürchten sind; und 2) soll dasselbe eine sehr kräftige blutstillende Wirkung besitzen. Wenn nämlich Zinkpaste auf eine Stelle applicirt wird, in deren Nähe grosse Blutgefässe, Arterien oder Venen, sich befinden, so soll auch beim Fortschreiten der Aetzwirkung auf diese Gefässe keine Blutung aus denselben eintreten, weil sich dieselben inzwischen in Folge der Einwirkung des Zinks so zusammengezogen und verengt haben, dass sie nur noch ganz dünne, harte, anscheinend solide Stränge darstellen (Bonnet). Mir stehen hierüber keine eigenen Erfahrungen zu Gebote, dagegen muss ich dem Zinkchlorid, wenn es auf geöffnete blutende Gefässe oder auf Wundflächen applicirt wird, meiner Erfahrung nach nicht nur jegliche blutstillende Wirkung absprechen, sondern demselben geradezu eine gegentheilige Wirkung zuschreiben. Durch Anwendung des Chlorzinks auf frische Wundflächen, wie z. B. nach Ausrottung von Neubildungen, um etwa noch vorhandene Reste oder mikroskopische Anfänge zu zerstören, wird eine noch bestehende ganz geringe Blutung nicht nur nicht

gestillt, sondern im Gegentheile wieder stärker gemacht, ja sogar auch neu wieder hervorgerufen, wenn sie bereits aufgehört hatte; eben so erfolgte auch nach der Application von Zinkstäbchen oder Maisonneuve'schen Aetzpfeilen in frische Wundkanäle, gleichviel ob mit Nadel, Trokart oder Messer gemacht, aus deren Mündungen eine Blutung, welche stets stärker war als nach dem einfachen Einstossen dieser Instrumente.

Das Chlorzink scheint eine eigenthümliche zersetzende Wirkung auf das Blut auszuüben, die wohl eine nähere chemische Untersuchung verdiente; stets nimmt nämlich das Blut durch dessen Einwirkung sofort eine ganz characteristische hellrothe Färbung und ein ganz eigenes, pulverähnliches oder ziegelmehlartiges Ansehen an, so dass ein solches Blut, wenn es aus der Mündung eines Stichkanals herauskommend an der Haut abwärts fliesst, vollkommen einem ziegelmehlrothen Schlammstrome gleicht.

Anzeigen zur Anwendung des Chlorzinks als Aetzmittel gegenüber den übrigen Aetzmitteln ergeben sich

1) in Fällen, in denen es sich um eine sehr kräftige Aetzwirkung behufs der Zerstörung einer grösseren massigen Neubildung handelt, welche aus irgend einem Grunde mit dem Messer nicht weggenommen werden kann oder soll, und welche zugleich nach Sitz und Umfang für die Anwendung des Aetzmittels hinreichend zugänglich gelegen ist;

2) wenn man die Eröffnung einer in nicht zu grosser Tiefe unter der Haut gelegenen grossen Höhle, z. B. Cystengeschwulst, Balgkropf etc. durch das Aetzmittel anstatt durch das Messer beabsichtigt;

3) wenn man in einem nahe unter der Haut gelegenen Gewebe gewisse Veränderungen zu Stande bringen will, welche erfahrungsgemäss die Folgen von durchgreifenden Aetzungen und Verschorfungen der Haut in ihrer ganzen Dicke zu sein pflegen, wie z. B. die Verwachsung zweier sich berührender seröser Flächen vor der Eröffnung von Balggeschwülsten und Abscessen der Leber, oder die Verengerung und Verschliessung krankhaft erweiterter Venen, welche in dem subcutanen Zellgewebe gelegen sind;

4) wenn man Geschwülste durch parenchymatöse Implantation von Aetzmitteln zerstören oder aus ihrem Zusammenhange mit dem

übrigen Körper abtrennen will. Das Chlorzink ist das zweckmässigste, ja man darf fast sagen das einzige Aetzmittel, welches sich zu diesem Zwecke verwenden lässt;

5) wenn man in Geschwürsflächen mit schlechter Absonderung und schlechter Granulationsbildung, welche gar keine Tendenz zur Vernarbung zeigen, oder sogar noch im deutlichen Fortschreiten begriffen sind, eine Umstimmung der Ernährung und dadurch gute Granulationsbildung mit rasch fortschreitender Vernarbung hervorrufen will; von einem einmaligen oder nur wenige Male wiederholtem Aetzen solcher Geschwürsflächen mit dem Zinkstift (s. pag. 541) habe ich günstigere Erfolge als von jedem anderen Mittel gesehen.

Die Anwendungsweise des Chlorzinks als Aetzmittel ist eine mehrfache:

1) Am wenigsten eignet sich das Chlorzink zur Anwendung in Pulverform, da dieses Pulver an die Luft gebracht sofort sich so zusammenballt, dass es sich nicht in einer gleichmässigen feinen Schichte auf eine Fläche aufstreuen lässt, sondern nur in kleinen Klümpchen mit Myrtenblatt- oder Löffelsonde aufgetragen werden kann. Solche Klümpchen auf eine feuchte geschwürige etc. Fläche aufgetragen, zerfliessen sofort, breiten sich auf dieser Fläche nach allen Richtungen hin aus und überziehen dieselbe wie mit einem hellen farblosen Firniss, welcher sich jedoch in kürzester Frist in ein dünnes weisses Häutchen verwandelt. Je nach der Anzahl und Grösse der aufgetragenen Klümpchen lässt sich allerdings eine schwächere oder stärkere Aetzwirkung erzielen, allein niemals deren Ausdehnung nach Tiefe oder Fläche im Voraus bemessen.

2) Auch im flüssigen Zustande als *Liquor Zinci chlorati* oder sog. Zinkbutter, *Butyrum Zinci,* findet das Chlorzink nur selten Anwendung, am ehesten noch zum leichten Bestreichen oder Bepinseln vergifteter Wunden oder geschwüriger Flächen von schlechtem Aussehen, um durch Ertödtung der obersten Gewebsschichten eine Umstimmung in dem Ernährungsvorgange derselben und dadurch eine bessere Granulationsbildung mit der Tendenz zur Vernarbung herbeizuführen.

3) Eine bisher zwar noch nicht gebräuchliche Anwendungsweise des Chlorzinks, welche sich jedoch bei den von mir damit ange-

stellten Versuchen als sehr zweckmässig erprobt hat, ist die Anwendung des Chlorzinks in Form kleiner fester Stängelchen oder Cylinder, die man füglich entsprechend den Höllensteinstängelchen als *Lapis zincicus* oder als Zinkstift bezeichnen kann. Dergleichen Stäbchen aus reinem Chlorzink durch Schmelzen und Ausgiessen bereitet, haben jedoch den Nachtheil, dass sie in Folge der starken Anziehung von Wasser nur ganz kurze Zeit sich halten und deshalb zu jedem Gebrauch frisch bereitet werden müssen; wenn man dagegen dem Chlorzink etwas Chlorkalium zusetzt (auf 2 Theile Chlorzink 1 oder 2 Theile Chlorkalium), so lassen sich aus dieser Mischung Stängelchen giessen, welche sich in gut verkorkten Gläschen lange Zeit unverändert aufbewahren lassen. Durch einen weitern Zusatz von einer kleinen Menge Salpeter (etwa 3—5 Gran auf die Drachme Chlorzink) wird die Bereitung dieser Stäbchen noch mehr erleichtert und werden zugleich auch die Stäbchen selber weniger brüchig und spröde.

Solche Chlorzinkstäbchen lasse ich in drei verschiedenen Dicken, von 2, 3 und 4 Mmtr. Durchmesser anfertigen, und benutze dieselben nicht nur zur Implantation mit Nadel oder Trokart, sondern auch die dickste Art derselben zum Aetzen auf freien Flächen, ganz wie den Höllensteinstift, vor dem der Zinkstift den Vortheil der ungleich stärkeren Wirkung und den Mangel der Färbung der Wäsche und Finger etc. voraus hat. Behufs leichterer Aufbewahrung und reinlicher Handhabung mit den blossen Fingern wird jeder Zinkstift sogleich nach seiner Anfertigung mit etwas flüssigem Stearin bestrichen oder mit Stanniol umwickelt, von welchem man vor dem Gebrauch mit dem Fingernagel so viel abkratzt oder abzieht, als zum Freimachen der erforderlichen Chlorzinkmenge nöthig ist. Nach dem Gebrauch muss man stets den Stift mit etwas Baumwolle etc. sorgfältig abwischen und abtrocknen.

4) Die gegenwärtig fast ausschliesslich gebräuchliche Anwendungsweise des Chlorzinks ist die Pastenform. Man vermengt einen Theil reines pulverförmiges Chlorzink mit 1—2—3 Theilen Mehl oder fein gepulverter Althäawurzel, und knetet diese Mischung allein für sich oder unter einem kleinen Zusatze von Wasser oder Alkohol zu einem Teige, welcher eine sehr zähe Consistenz und gelblich graue oder gelblich grüne Farbe besitzt; dieses Kneten

lässt sich sehr leicht mit den blossen Fingern vornehmen, wenn man dieselben dabei nur von Zeit zu Zeit mit etwas reinem Mehl bestreut, um das Ankleben der teigigen Masse an den Fingern zu verhindern. Hat man nur eine kleine Menge Chlorzink genommen, nur so viel als gerade zu der beabsichtigten Aetzung nöthig ist, so formt man sofort den ganzen Teig mit den Fingern zu einer Paste von der Grösse, Form und Dicke, wie man sie bedarf. Grössere Teigmassen rollt man dagegen mit einem Wellholze auf einem Brette zu flachen runden kuchenförmigen Scheiben von 1—2 Linien Dicke aus und lässt diese an der Sonne trocknen, worauf man sie mit Scheere oder Messer je nach dem beabsichtigten Gebrauche in entsprechende dreieckige etc. Stücke zerschneidet.

Kleinere Pasten stellt man sich am einfachsten dadurch her, dass man von dem offizinellen Liquor zinci muriatici die erforderliche Menge in ein kleines Porcellangefässe schüttet und derselben unter beständigem Umrühren nach und nach so viel Mehl zusetzt, bis dass sie eine teigige Consistenz angenommen hat, worauf man sie vollends mit den Fingern in der vorhin angegebenen Weise zu der benöthigten Paste fertig macht.

Die fertige Zinkpaste kann in einer doppelten Weise verwandt werden, zu äusserlichen Anwendungen wie zur parenchymatösen Implantation; indem bezüglich der letztern auf die pag. 512 gegebene Beschreibung verwiesen wird, mögen hier bezüglich der ersteren nur noch folgende kurze Bemerkungen Platz finden. Bei der äusserlichen Verwendung wird die fertige Paste auf die betreffende Stelle aufgelegt und sanft angedrückt, so dass sie sich allen Erhabenheiten und Vertiefungen derselben genau anschmiegt; bei häufigerem Gebrauche solcher Pasten erleichtert man sich diese Application dadurch, dass man die Paste mit einem kleinen Zusatze von Glycerin anfertigt, wodurch dieselbe weicher ausfällt, und dass man dieselbe auf einem Stückchen Leinwand oder Schirting ausstreicht, in welcher Form sich dieselbe fast wie Heftpflaster appliciren lässt. Bei unruhigen Kranken muss die aufgelegte Paste vermittelst Heftpflaster, Binden oder eines dreieckigen Tuches in ihrer Lage gesichert werden. Die Entfernung der Paste geschehe nach 4—8—12 Stunden, wenn man nur eine oberflächliche Aetzung beabsichtigt und die Zerstörung tieferer Theile vermeiden will; im

entgegengesetzten Falle, wenn man eine möglichst tief eindringende Aetzung beabsichtigt, kann man die Paste auch ganz ruhig liegen lassen, bis sie mit dem gebildeten Brandschorfe zugleich abgestossen wird.

Eine wesentliche Beschleunigung der Einwirkung der Zinkpaste auf Stellen der äusseren Körperoberfläche, welche von Epidermis bedeckt sind, wird erzielt, wenn zuvor durch Application eines Blasenpflasters oder durch Bestreichen mit Aetzstein etc. die Epidermis zuvor entfernt worden ist, in welchem Falle die Paste nach 2—4 Stunden wieder entfernt werden muss.

3. Antimonium muriaticum.

Sowohl in der früheren Form als sog. Spiessglanzbutter, *Butyrum Antimonii,* als in der jetzigen officinellen Form des *Liquor stibii muriatici s. chlorati* gegenwärtig fast ganz ausser Gebrauch, höchstens noch hie und da zum Auspinseln von Bisswunden wüthender Hunde gebraucht. In Verbindung mit gleichen Theilen Butyrum Zinci, dem es in seiner Wirkungsweise am nächsten, ja vielleicht gleich steht, habe ich es öfters angewandt, ohne dass es mir jedoch gelungen wäre, einen bestimmten Unterschied in der Wirkung des reinen Chlorzinks und des combinirten Chlorzink-Chlorantimons aufzufinden.

4. Cuprum sulphuricum und subaceticum.

Beide Kupferpräparate, das sog. Kupfervitriol, *Cuprum sulphuricum*, wie der Grünspan, *Aerugo*, *Cuprum subaceticum,* haben nur eine äusserst schwache Aetzwirkung, so dass sie auf die unverletzte Haut gar nicht wirken, und deshalb nur auf wunde und geschwürige Stellen derselben oder auf Schleimhäute zur Anwendung kommen, um hier eine milde Aetzwirkung auszuüben, um z. B. wuchernde Granulationen bei der Ophthalmia granulosa, oder hypertrophisch entarteten Papillen und Papillarwucherungen u. drgl. oberflächliche Erkrankungen zu beseitigen.

Man benutzt entweder grössere oder kleinere Krystalle dieser Salze, mit denen die angeführten krankhaften Stellen betupft oder bestrichen werden, oder man streut dieselben fein gepulvert auf die

kranken Stellen auf, welches letztere Verfahren jedoch keine Empfehlung verdient.

5. Aurum muriaticum acidum.

Das in Königswasser aufgelöste Gold, dreifach Chlorgold, wirkt oberflächlich ätzend und zwar in sehr schmerzhafter Weise, daher der Name Aetzgold, *Caustique doré.* Die geätzten Theile färben sich zuerst gelb, dann violett und zuletzt schwärzlich, indem sie sich zugleich in einen dünnen trockenen Brandschorf verwandeln. Der beschränkten Aetzwirkung wegen und da es überdies in keiner Beziehung irgend einen Vorzug vor anderen Aetzmitteln besitzt, findet es nur sehr selten Anwendung, höchstens zur Zerstörung ganz kleiner beschränkter Neubildungen auf der Haut, namentlich Lupusknoten oder geschwüriger Stellen auf Schleimhäuten, namentlich den leicht zugängigen Stellen der Mund-, Rachen- und Nasenhöhlen, so wie auch der Innenfläche der Gebärmutter, namentlich in Fällen, in denen man nach erfolgloser Anwendung des einen oder anderen Aetzmittels einen weiteren Versuch mit einem neuen Mittel machen will.

Ausserdem bildet das Chlorgold einen Bestandtheil einiger anderen zusammengesetzten Aetzmittel, wie z. B. der Landolfi'schen Aetzpaste.

6. Bromium chloratum.

Das Chlorbrom, *Chloretum Bromii,* hat als Aetzmittel nur eine sehr kurze Zeit hindurch Anwendung gefunden und obendrein nur als Bestandtheil der von Landolfi angepriesenen Aetzpaste. Diese Paste besteht aus einer Mischung von gleichen Theilen Chlorbrom, Chlorgold, Chlorantimon und Chlorzink, welche in einer Reibschale mit Mehl oder einem indifferenten Pflanzenpulver wie Pulvis radicis liquiritiae, radicis altheae etc. zu einer Paste verarbeitet wird, deren Form, Grösse und Dicke nach der zu zerstörenden Gewebsstelle bemessen wird. Unter sehr lebhaften Schmerzen erzeugt die aufgelegte Paste einen harten braunen Schorf, genau auf die Applicationsstelle beschränkt, welcher nach 4—8 Tagen abfällt und eine gut granulirende Fläche mit Tendenz zu rascher Vernarbung zurücklässt.

Landolfi hat diese Aetzpaste als das sicherste Ausrottungsmittel des Krebses und zugleich in Verbindung mit dem innerlichen Gebrauche des Chlorbroms als sicheres Radikalmittel zur Heilung der Krebskrankheit ausposaunt und auf seiner Tour von Neapel her durch Deutschland etc. in einer grossen Anzahl von Fällen an den verschiedensten Orten selbst angewandt. Allein gerade auf diese Weise hat sich am schnellsten herausgestellt, dass diese Paste nicht mehr leistet als andere Aetzmittel, namentlich als Chlorzink und Chlorantimon, und dass ihr eben so wenig als dem innerlichen Gebrauche des Chlorbroms irgend welche Arzneikraft zur Verhütung von Krebsrecidiven zukommt, und ist diese Curmethode somit sehr schnell wieder der Vergessenheit übergeben worden. Mit um so grösserem Rechte konnte dieses geschehen, als die Bereitung dieser Paste bei der überaus grossen Flüchtigkeit des Chlorbroms und dessen schädlicher Einwirkung auf die Respirationsorgane eine sehr umständliche ist und für den applicirenden Arzt sowie für den betreffenden Kranken gar leicht höchst unangenehme und selbst nachtheilige Folgen herbeiführen kann.

Der von einigen Seiten her ausgesprochenen Ansicht, dass dem Chlorbrom selbst keine ätzende Wirkung eigen sei und dass eigentlich nur das Chlorzink und Chlorantimon das Wirksame in der Landolfi'schen Aetzpaste seien, muss ich auf Grund eigener zu diesem Zwecke angestellter Versuche und Beobachtungen entschieden widersprechen. Reines Chlorbrom frisch bereitet und mit etwas Liquiritiapulver zu Paste angemacht, eben so auch Baumwolle mit Chlorbrom getränkt und mit einem Uhrglase bedeckt auf die Haut aufgelegt, erzeugen einen dicken, harten, braunen Brandschorf. Ja sogar die aus einer solchen Paste entweichenden Dämpfe von Chlorbrom hatten bei einem Kranken an der Stelle, an welcher sie unter der die aufgelegte Paste bedeckenden Charpie vorzugsweise ihren Ausweg genommen hatten, die gesunde Haut in einen schmutzig graugelben trockenen Schorf von Papierdicke verwandelt, welcher nach einigen Tagen abgestossen eine nässende, allein rasch sich überhäutende Stelle zurückliess. Bei demselben Kranken ward überdies durch die entweichenden Chlorbromdämpfe ein heftiger Bronchialkatarrh, sogar mit wiederholten dyspnoischen Anfällen ver-

bunden hervorgerufen, welcher erst nach drei und einer halben Woche vollständig wieder beseitigt werden konnte. Näheres über diese Versuche siehe in meiner chirurgischen Pathologie und Therapie des Kau- und Geschmacksorgans. Tübingen 1859. Bd. I. pag. 51.

7. Hydrargyrum.

Von den zahlreichen Präparaten des Quecksilbers finden gegenwärtig nur noch die drei folgenden Anwendung und auch diese nur selten.

Das rothe Quecksilberoxyd, oder der rothe Präcipitat, *Hydrargyrum oxydatum rubrum s. Mercurius praecipitatus ruber*, wirkt als Aetzmittel nur ganz oberflächlich, dringt weder in die Tiefe, noch breitet er seine Wirkung der Fläche nach über die von ihm unmittelbar berührten Theile aus, erregt auch nur geringen Schmerz und geringe Entzündung in der Umgebung. Man benutzt ihn nur noch zur Zerstörung wuchernder Granulationen auf geschwürigen Flächen, so wie zur Zerstörung feuchter warzenartiger Wucherung des Papillarkörpers der äusseren Haut, sog. Feuchtwarzen, Condylome, auf welche er als feines Pulver, rein für sich oder mit Alaun u. drgl. vermischt aufgestreut wird.

Noch weniger in Gebrauch als Aetzmittel ist das salpetersaure Quecksilberoxydul und zwar in concentrirter Auflösung in salpetersäurehaltigem Wasser als sog. *Liquor hydrargyri nitrici oxydulati* s. Liquor mercurii nitrosi, welche Flüssigkeit auf eine wunde Stelle applicirt einen schmutziggrauen, dünnen, ziemlich zähen Brandschorf erzeugt.

Die kräftigste Aetzwirkung unter allen Präparaten des Quecksilbers besitzt das doppelte Chlorquecksilber, *Hydrargyrum muriaticum s. bichloricum corrosivum*, ätzender Quecksilbersublimat, gewöhnlich abgekürzt der Sublimat. Dieser erzeugt sofort einen weissen feuchten Schorf von ziemlicher Dicke und ruft in dessen Umfange eine lebhafte Entzündung hervor, verbunden mit heftigen Schmerzen und mit geringer Neigung zur Bildung guter Granulation, so dass häufig hartnäckige Geschwüre selbst von nicht unbeträchtlicher Tiefe lange Zeit zurückbleiben. Ausserdem liegt dabei die Befürchtung nahe, dass bei ausgedehnter oder mehrfach wiederholter Anwendung des Sublimats durch theilweise Resorption desselben

Reizung und Entzündung der Magen- und Darmschleimhaut mit lebhaften Schmerzen, Erbrechen, Durchfall, Fieber etc., d. h. die Zufälle einer Sublimat-Vergiftung hervorgerufen werden.

In der Praxis ist der Sublimat als Aetzmittel nur bei einer beschränkten Anzahl von Krankheitszuständen in häufigere Anwendung gekommen, nämlich nur bei gewissen oberflächlichen, mehr der Fläche als der Tiefe nach sich ausbreitenden Degenerationen der Haut und der nächst angränzenden Schleimhautausbreitungen, namentlich bei den sog. flachen Condylomen, bei flachen Krebsen, flachen Muttermälern, besonders Teleangiektasieen. Ausserdem auch als ableitendes Mittel bei manchen Entzündungen tiefer gelegener Theile, namentlich der Gelenke, bei der Entzündung des tiefen Halszellgewebes, der sog. Angina Ludwigii etc.

Auf diese Stellen wird der Sublimat gewöhnlich in concentrirter Auflösung mittelst eines Pinsels aufgetragen und diese Bepinselung nach Abstossung des dadurch gebildeten Brandschorfes wiederholt, bis der beabsichtigte Erfolg erreicht ist — falls sich nicht der Kranke dieser äusserst schmerzhaften Behandlung entzieht. Man benutzt zu diesen Zwecken entweder eine einfache Auflösung des Sublimats in Wasser oder Weingeist im Verhältniss von ʒj auf ℥j, oder wählt eine der beiden früher sehr viel benutzten zusammengesetzten Sublimat-Auflösungen von Plenck oder Freiberg.

℞ Hydrargyri bichlor. corr. ʒß
solve in
spir. vini rectificatiss.
aceti vini concentr. āā ℥ß
adde
camphorae
aluminis
plumbi hydrico-carb. āā ʒß
M. D. S. Umgeschüllt mittelst Pinsel aufzutragen. (Plenck.)

℞ Hydrargyri bichlor. corr. ʒj
camphorae tritae ʒß
spir. vini rectificatiss. ℥j
M. D. S. Täglich 1—2mal täglich aufzupinseln. (Freiberg.)

Von stärkster Wirkung ist die Verbindung des Sublimats mit Collodium als sog. *Collodium corrosivum s. escharoticum*, da hier die Einwirkung eine länger andauernde und genau auf die Stelle der Bepinselung beschränkte ist.

℞ Hydrargyri bichlor. corr. ʒß—℈jj
collodii ℥ß
M. S. Collodium corrosivum.

Besondere Verwendung und Empfehlung hat diese Mischung (in ziemlich dicker Schicht aufgetragen) bei flachen Teleangiektasieen und kleineren cavernösen Geschwülsten der Haut gefunden, doch bedarf es auch bei dieser Erkrankung, wenn sie durch die ganze Dicke der Haut hindurch bis in das Unterhautzellgewebe eindringt, einer wiederholten Anwendung des Mittels je nach Abstossung des erzeugten Brandschorfes.

Endlich kann der Sublimat auch noch in Verbindung mit Fett oder Gummi als Salbe oder Paste angewandt werden, wenn man eine möglichst starke und zugleich auf eine kleine Stelle beschränkte Aetzwirkung des Sublimats z. B. bei callösen und fistulösen Geschwüren beabsichtigt, die indessen eben so gut auch durch ein anderes der früher erörterten Aetzmittel erreicht werden kann. Eine übliche Form hiezu ist das allerdings fälschlich als solches bezeichnete Unguentum corrosivum Graefii in folgender Vorschrift.

℞ Hydrarg. bichlor. corr. ʒjj
pulv. gummi mimos.
aquae destill. āā ℈j
M. f. pasta.

8. Arsenicum.

Der weisse Arsenik oder die arsenige Säure, *Arsenicum album, Oxydum arsenici album, Acidum arsenicosum,* ist eines der kräftigsten Aetzmittel. In der gehörigen Weise angewandt zerstört er nicht nur der Fläche nach sicher die von ihm berührten Theile, sondern dringt auch in die Tiefe und ruft in der ganzen Umgebung des von ihm unter sehr heftigen und lange anhaltenden Schmerzen gebildeten Brandschorfes eine sehr lebhafte Entzündung hervor, welche in der Regel mit einer sich sehr weithin ausdehnenden ödematösen Anschwellung verbunden ist. Der entstandene trockene Brandschorf pflegt später als nach den übrigen Aetzmitteln, gewöhnlich erst nach 2—3 Wochen abgestossen zu werden, worauf die zurückgebliebene Granulationsfläche schnell und mit Bildung einer verhältnissmässig kleinen glatten Narbe zur Ueberhäutung gelangt, es sei denn, dass z. B. bei Anwendung des Arsens auf

eine massigere Krebsgeschwulst Theile derselben unzerstört geblieben sind, welche dann in der granulirenden Fläche rasch wieder empor zu wachsen pflegen.

Die weitaus häufigste Anwendung hat der weisse Arsenik zur Zerstörung flacher in der Haut und dem Unterhautzellgewebe wurzelnder Krebsgebilde gefunden, zumal wenn dieselben bereits in Verschwärung übergegangen waren; ausserdem bei krebsigen Geschwüren auf von aussen zugänglichen Schleimhautausbreitungen, wie namentlich des Mutterhalses, des Mastdarms, ferner bei Lupusknoten und Lupusgeschwüren, bei unreinen, callösen, fungösen, fistulösen Geschwüren zur Zerstörung des Geschwürgrundes und Hervorrufung normaler Granulation und Vernarbung.

Heutzutage wird indessen der Arsenik zu den genannten Zwecken viel seltener denn ehedem benutzt, und dürfte der Grund davon unschwer in folgenden zwei Umständen gefunden werden. Zunächst hat man sich nachgerade gründlich davon überzeugt, dass der Arsenik bezüglich der Zerstörung krebsiger Bildungen durchaus nicht mehr zu leisten vermag, als die anderen kräftigen Aetzmittel; dabei ist zugleich auch die frühere Ansicht durch die Erfahrung vollständig widerlegt, welche dahin ging, der Arsenik übe eine besondere spezifische, die Krebsbildungen gleichsam bis in ihre feinsten letzten Wurzeln verfolgende und ertödtende Wirkung aus, und gestalte zugleich die Lebensthätigkeit an der geätzten Stelle so um, dass eine Wiederkehr des Uebels nicht mehr zu befürchten sei.

Als zweiter Umstand lässt sich sodann anführen, dass dem Arsenik als Aetzmittel nicht nur kein einziger Vorzug vor anderen eben so kräftigen Aetzmitteln, wie z. B. vor dem Chlorzink zukommt, sondern dass er denselben sogar in der Beziehung nachgestellt werden muss, als bei wiederholter oder reichlicher Anwendung des Arseniks eine theilweise Resorption und daher rührende Vergiftung des Körpers zu befürchten ist, wie schon mehrfache Beobachtungen dargethan haben. Ja sogar schon nach der Aetzung eines hohlen Zahns mit Arsenikpaste hat Massola (1867) wenige Stunden darauf Vergiftungszufälle eintreten gesehen und Hebra hat nach der Aetzung eines Lupus an der Hinterbacke eines Knaben von 12 Jahren sogar ein tödtliches Ende zu beklagen gehabt.

Unter diesen Umständen dürfte es das Zweckmässigste sein, von der Anwendung des Arseniks als Aetzmittel in der Praxis ganz abzustehen, weshalb wir es hier auch unterlassen, nähere Vorschriften über die Art und Form der Anwendung desselben zu geben, um so mehr, als die früher gebräuchlichen, zum Theil höchst wunderlich zusammengesetzten Recepte, wie z. B. das sog. Cosme'sche Pulver, die Hellmund'sche Salbe etc. in jedem Handbuche der Arzneimittellehre und der Chirurgie sich abgedruckt finden. Den Vorzug der Einfachheit dürfte jedenfalls die aus 2 Drachmen arseniger Säure und 1 Drachme Mucilago gummi acaciae bereitete Arsenikpaste besitzen. deren Anwendung so eben in einer besonderen Broschüre als „*A new and successful mode of treating certains forms of cancer by A. Marsden.* London 1869“ beschrieben worden ist. [Die wie vielte „neue“ Behandlung?]

Vierter Abschnitt.

Brennen.

Ustio. Applicatio cauterii actualis.

Unter „Brennen“ versteht man in der Heilkunde diejenige Operation, durch welche ein brennender oder glühender Körper zur Erreichung eines bestimmten Heilzweckes mit einer Stelle der Körperoberfläche vorübergehend in Berührung gebracht wird. Der glühende Körper selbst heisst Cauterium und zwar Cauterium actuale im Gegensatze zu den chemischen Aetzmitteln, welche als Cauterium potentiale bezeichnet zu werden pflegen.

Zur Ausführung des Brennens benutzt man entweder glühend gemachte metallische Körper, oder nicht metallische, brennende oder glimmende Substanzen, welche drei Arten des Brennens eine gesonderte Betrachtung verlangen. Ausgeschlossen von der Betrachtung an dieser Stelle ist das Brennen mittelst eines durch galvanische Einwirkung zum Glühen gebrachten Platinadrahtes, die sog. Galvanocaustik, da diese in dem folgenden Abschnitte eine besondere Erörterung gefunden hat.

A. Brennen mit dem Glüheisen.

Applicatio ferri candentis seu Cauterii metallici.

Unter allen Metallen, die zum Zwecke des Brennens in der Heilkunst verwendet werden können, ist das Eisen das zweckmässigste und daher gegenwärtig allein noch gebräuchlich. Abgesehen davon, dass die besonderen vortheilhaften Wirkungen, welche frühere Aerzte den aus Kupfer, Silber oder Gold gefertigten Brenninstrumenten zugeschrieben haben, wie z. B. dass dieselben geringeren Schmerz oder eine raschere Heilung der Brandwunde oder die Bildung einer glatteren Narbe etc. bewirken sollten, von Niemand bewiesen worden sind, so empfiehlt sich das Eisen ausser durch seine Wohlfeilheit noch durch folgende Eigenschaften. Es nimmt das Eisen nicht nur eine grössere Wärmequantität in sich auf und hält dieselbe länger in sich zurück als die anderen genannten Metalle, sondern bietet auch noch den grossen Vortheil dar, dass man aus den bei dem Erhitzen eintretenden Farbenveränderungen desselben (schwarzroth, dunkelroth, hellroth bis weissglühend) annähernd den Grad der Glühhitze sofort erkennen kann. Die Schattenseite des Eisens ist dessen Abnutzung durch Oxydirung, wodurch zugleich die Oberfläche desselben mit der Zeit beträchtlich uneben, rauh, zerfressen, und dadurch das betreffende Instrument allmälig unbrauchbar gemacht wird. Indessen lässt sich diese Abnutzung sehr beschränken, wenn man das Brenneisen statt aus gewöhnlichem weichem Eisen aus gehärtetem Eisen, d. h. aus Stahl anfertigen lässt und unmittelbar nach dem Gebrauch jedes Mal rasch in Wasser eintaucht und abkühlt, wodurch es seine Härte wieder gewinnt.

Zur Verhütung dieser Abnützung und um dem Brenneisen seine ursprüngliche glatte Fläche ungeschmälert zu erhalten, hat man dasselbe mit einem Ueberzuge von Platinblech versehen — F. Hoppe's unverbrennliches Glüheisen — welche Vorrichtung jedoch keinen Eingang in die Praxis gefunden hat.

Wirkung des Brennens.

Wird eine Stelle der Haut mit dem glühenden Eisen berührt, so wird dieselbe sofort verkohlt, zerstört und in einen trockenen,

schwarz gefärbten Brandschorf verwandelt, welcher nach Form und Grösse der Berührungsfläche des Brenneisens entspricht. Je nach dem Grade der Hitze, so wie nach der Festigkeit und der Andauer des Aufdrückens des Brenneisens einerseits und nach der Beschaffenheit der Haut andererseits besitzt der entstandene Brandschorf eine verschiedene Dicke. Bei ganz rascher oberflächlicher Berührung besteht der Brandschorf nur aus den oberen Schichten der Haut, bei weniger rascher Berührung dagegen aus sämmtlichen Hautschichten und selbst noch aus den zunächst darunter liegenden Geweben.

In dem Momente der Einwirkung nimmt man neben einem knisternden oder prasselnden Geräusche einen brenzlichen Geruch und einen leichten Rauch wahr; wenn das Brenneisen durch die Haut hindurch bis in ein reichliches Fettlager eingedrungen ist, schlägt zuweilen sogar eine helle Flamme in die Höhe.

Unmittelbar nach Entfernung des Brenneisens bemerkt man sogleich in dem ganzen Umfange des gebildeten Brandschorfes eine lebhafte Röthung und Schwellung der umgebenden Haut, bald über einen grösseren Kreis sich ausdehnend, bald auf einen engeren Kreis sich beschränkend, welche Veränderungen an der Peripherie ohne scharfe Gränze sich verlieren und in die normale Beschaffenheit der Haut übergehen, während andererseits in der unmittelbaren Umgebung des Brandschorfes die Haut eine noch weiter gehende Veränderung, nämlich Abhebung der Oberhaut durch wässerigen Erguss wahrnehmen lässt. Man hat auf diese Weise Gelegenheit, die drei wesentlichen Grade der Verbrennung: Erythem, Blasenbildung und Verschorfung gleichzeitig neben einander zu überblicken.

Die nun folgenden secundären oder organischen Vorgänge an der gebrannten Stelle sind dieselben, wie sie überhaupt nach Entstehung eines begränzten Hautbrandes sich einstellen, nämlich Entstehung einer eiternden Demarkationslinie an der Peripherie des Brandschorfes, welche sich allmälig unter dem Brandschorfe fortsetzend schliesslich die Loslösung und Abstossung desselben zu Stande bringt, worauf die so entstandene Granulationsfläche auf dem gewöhnlichen Wege durch Vernarbung zur Heilung gelangt. Nur ausnahmsweise, und nur bei kleinen oberflächlichen nicht die

ganze Dicke der Haut einnehmenden Brandschörfen kommt auch eine rasche Vernarbung ohne Eiterung unterhalb des noch aufsitzenden Brandschorfes zu Stande, so dass mit dem Abfallen des Brandschorfes die Brandwunde bereits vollständig mit einem Narbenhäutchen bedeckt erscheint. (Vergleiche oben pag. 494 und 495.)

Die Wirkung des Brennens auf die Nachbarschaft besteht zunächst in einer lebhaften Reizung und Entzündung der Haut und der übrigen an die gebrannte Stelle zunächst angränzenden Gewebe, welche in der Regel keinen sehr bedeutenden Grad zu erreichen und binnen wenigen Tagen sich vollständig wieder zu zertheilen pflegt. Sodann findet eine lebhafte Erregung benachbarter Nerven und Muskeln statt, durch gesteigerte Empfindlichkeit, Schmerz und leichtes Zucken sich zu erkennen gebend, woran sich noch drittens eine auf das Gesetz des Antagonismus gegründete ableitende Wirkung anreiht, die im günstigen Falle eine Beschränkung abnormer Exsudationsprocesse, sowie andererseits Beförderung der Rückbildung und Resorption krankhafter Ausscheidungen mit sich führt. Endlich findet auch bei dieser durch das Glüheisen erzeugten Eiterungsfläche während des Bestehens derselben und besonders mit deren Vernarbung ein Schrumpfungsprocess in den darunter gelegenen Geweben und in der umgebenden Hautparthie statt.

Eine allgemeine Wirkung auf den übrigen Körper bestehend in Fieberbewegungen übt das Glüheisen nur dann aus, wenn es bei sehr sensiblen Individuen besonders kindlichen Alters oder weiblichen Geschlechts auf eine grössere Hautstelle applicirt wird.

Indicationen und Contraindicationen.

Das Glüheisen kann benutzt werden

1) zur Zerstörung krankhaft entarteter Körpertheile, welche oberflächlich gelegen sind und sich nicht weit in die Tiefe erstrecken; so können namentlich zerstört werden geschwürige oder in brandigem Zerfall begriffene Stellen der Haut und des Unterhautzellgewebs sowie der Schleimhaut in den grösseren von aussen zugängigen Höhlen (Mund-, Rachen-, Scheiden-, Mastdarmhöhle), desgleichen schwärende Stellen oberflächlich gelegener Knochen, endlich auch Neubildungen, besonders krebsige und cavernöse Geschwülste.

2) zur Anlegung einer eiternden Stelle in gesunder Haut, um dadurch gewisse Veränderungen in den Ernährungsvorgängen tiefer gelegener Organe herbeizuführen, wie z. B. bei chronischen Entzündungen der Gelenke und Knochen, bei manchen Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks, der Wirbelsäule etc.

3) zur Wundmachung der überhäuteten Ränder mancher Fisteln und deren nächster Umgebung, in der Regel öfters wiederholt, um durch Anlegung einer breiten eiternden Fläche von ringförmiger Gestalt um die Fistelöffnung herum auf dem Wege der sog. Narbencontraction eine Schliessung dieser Oeffnung herbeizuführen; so namentlich bei Blasenscheidenfisteln früher vielfach angewandt, gegenwärtig jedoch ziemlich verlassen.

4) zur Stillung von Blutungen besonders aus kleineren Gefässen und bei sog. parenchymatösen Blutungen, bei Blutungen in schleimhäutigen Höhlen, aus Zunge, Gaumensegel, Zähnen und Alveolen der Zähne.

Gegenanzeigen gegen die Anwendung des Glüheisens unter den eben angegebenen Umständen ergeben sich

1) wenn in der Nähe der zu brennenden Stelle Organe liegen, auf welche die von dem Brenneisen ausstrahlende Hitze nachtheilig einwirken könnte; also nicht in der Nähe des Auges, des Gehirns etc. behufs der Zerstörung eines Epithelialkrebses in den äusseren weichen Schädeldecken oder der Anlegung einer Fontanelle an dem Kopfe durch das Glüheisen bei Hirnkrankheiten, weil sonst leicht eine tödtliche Meningitis nachfolgen könnte.

2) bei sehr empfindlichen reizbaren Individuen, so wie bei ganz kleinen Kindern unter vier Jahren und bei ganz alten herabgekommenen Individuen.

Operations-Bedarf.

Der zur Application des Cauterium actuale erforderliche Apparat besteht in einem oder mehreren Brenneisen und einer Vorrichtung, um dieselben glühend zu machen.

An jedem Brenneisen unterscheidet man den Handgriff, den Stiel und den Brenntheil.

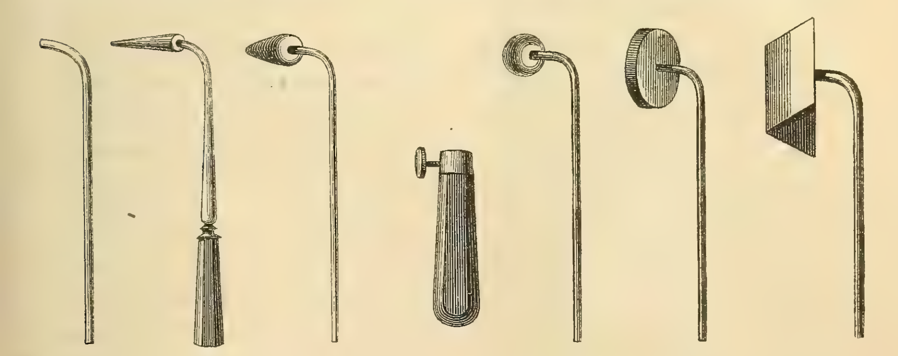
Der Handgriff, aus einem schlechten Wärmeleiter, gewöhnlich aus Holz angefertigt, von rundlicher, walzenförmiger oder kantiger Form, ist entweder fest mit dem Stiele verbunden (Fig. 329)

oder beweglich (Fig. 334), so dass er leicht abgenommen und auf verschiedene Stiele aufgesteckt werden kann, an denen er mittelst der seitwärts an ihm angebrachten Flügelschraube befestigt wird. Ersteres ist zweckmässiger, weil solider und dauerhafter, letztere Einrichtung hat nur den geringen Vortheil für sich, dass sie bei der Aufbewahrung mehrerer Brenneisen in einem Instrumentenkasten und beim Transport etwas weniger Platz einnimmt.

Der Stiel aus Eisen bestehend von cylindrischer Gestalt ist entweder seiner ganzen Länge nach gerade, oder an seinem vorderen Ende unter einem abgerundeten rechten Winkel gebogen; seine Länge beträgt zwischen 20 und 30 Centmtr., seine Dicke 6—10 Mmtr.

Der Brenntheil aus Eisen oder besser aus Stahl gefertigt, besitzt immer mehr Masse als der Stiel, um eine grössere Quantität Wärme aufnehmen und länger bewahren zu können. Je nach dem Zwecke des Brennens und der Stelle der Anwendung hat man diesem Brenntheil sehr verschiedene Formen gegeben; aus der fast zahllosen Menge der zum Theil höchst wunderlich gestalteten Brenneisen werden hier nur noch folgende wenige Formen als für alle Zwecke vollkommen ausreichend aufgeführt:

Fig. 328. Fig. 329. Fig. 330. Fig. 334. Fig. 331. Fig. 332. Fig. 333.



1) das scheiben- oder münzenförmige Brenneisen (Fig. 332); Flächendurchmesser 1½—3 Cmtr.; Dicke ½—1 Cmtr.;

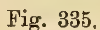
2) das keilförmige oder prismatische Brenneisen (Fig. 333), bei welchem sich der Stiel auf die eine Fläche einsenkt, während die eine Kante nach vorn parallel zur Achse des Stieles gerichtet ist. Länge 4—5 Cmtr.;

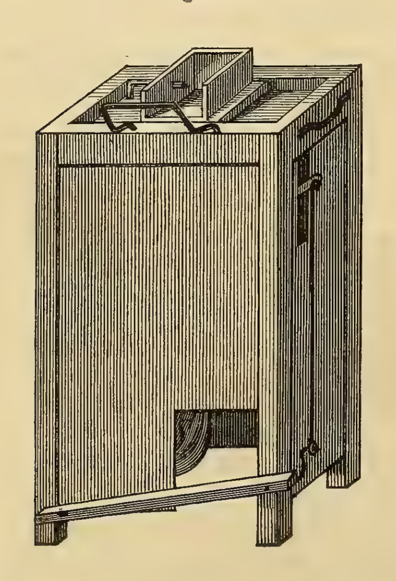
3) das *kugel- oder knopfförmige* Brenneisen (Fig. 331) besteht in einer runden Kugel von ½—1 Cmtr. Durchmesser, auf dem vorderen Ende des dünneren Stieles aufsitzend;

4) das *kegel-, zapfen- oder olivenförmige* Brenneisen (Fig. 329 und 330) hat die Gestalt eines Kegels, dessen Spitze frei ist, während in dessen etwas sich verschmälernde Basis der Stiel eingesenkt ist. Länge des Kegels 1½—3 Cmtr., Durchmesser an seiner Basis 5—10 Mmtr.

Ausser dem angeführten eigentlichen Brenneisen kann man unter Umständen auch gewöhnlichen Eisendraht von einer Dicke von 5—1 Mmtr. abwärts zum Brennen benutzen, dessen vorderer unter einem rechten oder stumpfen Winkel umgebogener Theil auch, wenn man will, als *cylindrisches* Brenneisen (Fig. 328) bezeichnet werden kann. Weiteres über einige andere Mittel, welche zu einem leichten Brennen in beschränkter Ausdehnung benutzt werden können, siehe man unten pag. 561 nach.

Der *Apparat zum Glühendmachen* besteht gewöhnlich in einer Kohlenpfanne mit glühenden Kohlen, deren Glühen durch Wedeln mit einem Flederwisch oder durch Blasen mit einem Blasebalg in lebhaftem Zuge erhalten wird. Viel bequemer und vollständiger erreicht man diesen Zweck durch die von mir angegebene in Fig. 335 dargestellte Vorrichtung, einem viereckigen hölzernen Kasten, welcher einen zum Treten eingerichteten Blasebalg nebst einem aus zusammengestellten gebrannten Steinen gebildeten kleinen Kohlenheerd enthält und ein ganz gleichmässiges Glühen der Brenneisen in ganz kurzer Zeit möglich macht.


Fig. 335.



Für dünne Drähte und Aehnliches genügt zum Glühendmachen die Spirituslampe.

Ausführung des Brennens.

Von Gehilfen gebraucht man einen zur Besorgung der Brenneisen und zwei oder mehrere zum Festhalten und Chloroformiren des Kranken.

Die Lage des Kranken muss so sein, dass die Stelle des Körpers, welche gebrannt werden soll, leicht zugänglich und wenn möglich horizontal gelagert ist, während dem Kranken selbst der Anblick des glühenden Eisens möglichst entzogen wird.

Der Arzt steht frei zur Seite des Kranken, so dass er bequem das Glüheisen ergreifen und rasch auf die zu brennende Körperstelle hinbringen kann, ohne damit unterwegs anzustossen, was besonders wichtig ist, wenn mehrere Glüheisen unmittelbar nach einander applicirt werden sollen.

Besondere Vorbereitungen der Stelle, welche gebrannt werden soll, und deren nächster Umgebung sind nur in gewissen Fällen erforderlich, abgesehen davon, dass jede Stelle, welche gebrannt werden soll, stets ganz trocken sein muss, und dass deshalb feuchte schleimhäutige Flächen so wie nässende und blutende Stellen unmittelbar vor Application des Glüheisens durch Aufdrücken trockener Compressen etc. sorgfältig trocken gemacht werden müssen. Dergleichen Vorkehrungen hat man namentlich bei dem Brennen in die Tiefe von Körperhöhlen zu treffen, hier müssen nämlich nicht nur die Eingänge dieser Höhlen durch passende Instrumente möglichst weit geöffnet und in diesem Zustande gegen jede willkührliche Lageveränderung oder Schliessung durch den Kranken gesichert erhalten werden, sondern auch die übrigen Parthieen dieser Höhlen durch Bedecken mit nassen Compressen oder Pappstückchen etc. gegen die von dem Glüheisen ausstrahlende Hitze geschützt werden. Das blosse Einlegen von Metallröhren von nur wenig grösserem Durchmesser als das Brenninstrument, um dasselbe durch die Röhre hindurch bis zur Brennstelle bringen zu können, genügt zu diesem Zwecke nicht, da dergleichen metallische Röhren viel zu gute Wärmeleiter sind. — Bei vergifteten Wunden, welche tief und eng sind, kann eine Erweiterung der Wundöffnung in der Haut nothwendig werden, um mit dem Brenneisen sicher bis zu deren Grund hin gelangen zu können.

Die Stelle, welche gebrannt werden soll, wird durch Natur

und Sitz des die Cauterisation indicirenden Krankheitszustandes näher bestimmt. Handelt es sich um Zerstörung einer Afterbildung oder Stillung einer Blutung, so muss das Brenneisen auf diese Stellen selbst applicirt werden; wenn dagegen bei Erkrankungen tiefer gelegener Gebilde eine Stelle der darüber gelegenen Haut der Zerstörung durch das Glüheisen Preis gegeben werden soll, so wählt man je nach den Umständen entweder die Haut gerade über dem Krankheitsheerde, z. B. bei kalten Abscessen, oder eine etwas seitwärts gelegene Stelle, wie z. B. bei Krankheiten des Rückgrats und des Rückenmarkes die Haut einen Zoll seitwärts von den Dornfortsätzen der Rückenwirbel entfernt, bei Krankheiten des Gehirns die Haut des Nackens, bei Hüftgelenkentzündungen die Haut hinter dem grossen Rollhügel etc.

Die technische Ausführung des Brennens mit dem Glüheisen ist eine sehr einfache. Nachdem Alles gehörig vorbereitet, der Kranke von den Gehilfen in der erforderlichen Lage fixirt ist und die zur Application bestimmten Brenneisen zum Weissglühen gebracht worden sind, ergreift der Arzt das Brenneisen am Handgriff, bringt es schleunigst zur Stelle, die gebrannt werden soll, und lässt es auf dieselbe einwirken, entweder durch einfaches Andrücken oder durch Einbohren, oder durch Ziehen, je nach der Form des Eisens und je nach Zweck der Anwendung.

Das scheibenförmige Brenneisen wird mit seiner unteren Fläche gleichmässig eben aufgesetzt und einige Secunden hindurch mit mässiger Kraft angedrückt erhalten, überall wo es sich um Bildung einer grösseren Fontanelle in gesunder Haut, oder um Zerstörung einer flachen, nicht in die Tiefe dringenden Erkrankungsstelle der Haut oder einer angränzenden Schleimhaut handelt.

In gleicher Weise und zu ähnlichen Zwecken wird auch das knopfförmige und das cylindrische Brenneisen benutzt; wird das Brenneisen zur Stillung einer Blutung benutzt, so hat man darauf zu achten, dass man dasselbe beim Wegnehmen durch eine vorsichtige drehende Bewegung von dem gebildeten Brandschorf ablöst, weil sonst bei einem raschen geraden Emporheben des Brenneisens der demselben anhaftende Brandschorf mit abgerissen und dadurch die Blutung sogleich wieder hervorgerufen wird. Soll dagegen mit diesem Eisen nur ganz oberflächlich zer-

stört und nur mehr eine überhäutete Fläche wund gemacht werden, wie namentlich bei der Heilung mancher Fisteln, so drückt man das Glüheisen nur leicht an, oder lässt es über die betreffende Stelle hingleiten.

Das kegelförmige Brenneisen wird nur einfach fest angedrückt oder durch eine drehende und bohrende Bewegung in die Gewebe hineingetrieben, letzteres namentlich wenn es sich darum handelt, massigere Afterbildungen bis in grössere Tiefen hinein zu zerstören, oder eine unter der Haut gelegene geschlossene Höhle (Abscess) durch Durchbohrung der bedeckenden Gewebsschichten zu eröffnen, oder um eine Blutung zu stillen, die aus dem Grunde einer Höhle oder eines Kanals hervorkommt.

Das keilförmige oder prismatische Glüheisen wird benutzt, wenn man einen längern, striemenförmigen Brandschorf erzeugen will, wie dieses namentlich der Fall ist bei gewissen Krankheiten der Wirbelsäule, bei denen an jeder Seite der Dornfortsätze ein (je nach der Anzahl der erkrankten Wirbelbeine) 2—4—6 Zoll langer Streifen mit dem Glüheisen gezogen wird. Man setzt das Glüheisen an dem oberen Ende der zu bildenden Brandlinie mit der ganzen Länge seiner freien Kante auf die Haut auf und zieht es unter gleichmässig ruhigem Andrücken mit steter Hand bis zu dem unteren Endpunkte der Brandlinie herab, worauf das Eisen entfernt oder noch einmal mit einer Breitfläche auf die Mitte des gezogenen Streifes aufgesetzt und einfach angedrückt wird, um hier eine etwas grössere und deshalb länger eiternde Brandwunde zu erzeugen. Anfängern begegnet es bei diesem Striemenziehen sehr leicht, dass das Brenneisen nach der einen oder anderen Seite hin ausgleitet und dadurch eine nicht beabsichtigte breite Brandwunde erzeugt, indem das Brenneisen sofort bei seiner Berührung mit dem Körper eine Brandblase erzeugt und die Epidermis ablöst, so dass das Eisen auf der plötzlich entstandenen feuchten und schlüpfrigen Hautfläche sehr leicht ausgleitet, wenn es nicht von einer Hand geführt wird, die auf diesen Zufall und dessen Vermeidung vorbereitet ist.

Eine nicht empfehlenswerthe Anwendungsweise des Brenneisens ist dessen sog. *Applicatio in distans*, darin bestehend, dass das glühende Brenneisen nicht in unmittelbare Berührung mit den

betreffenden Körpertheilen gebracht, sondern nur in einiger Entfernung gegen dieselben hin gehalten wird, so dass nur die von dem Eisen ausgehenden Wärmestrahlen den Körpertheil treffen. Man hat diese Art des Brennens angewandt: 1) bei wuchernden Granulationen und schwammigen Afterbildungen, um dieselben verschrumpfen zu machen, allein viel sicherer wird dieses erreicht durch eine rasch vorübergehende Berührung solcher Massen durch das Glüheisen; und 2) um rasch einen kräftigen Hautreiz zur Erregung der Lebensthätigkeit, z. B. bei Ohnmacht und Scheintod auszuüben, ohne diese Stelle der Haut zu zerstören und eine lang nachfolgende Eiterung zu veranlassen; allein zu diesem Zwecke ist dieses Verfahren viel zu umständlich und wird viel einfacher ersetzt durch Berührung der Haut mit einem in siedendes Wasser getauchten metallischen Gegenstande: einem eisernen Hammer, einem silbernen Löffel; eben so durch eine Compresse oder einen Schwamm in siedendes Wasser getaucht, durch Aufleiten heisser Wasserdämpfe aus einem Theekessel, durch Auffallenlassen brennender Siegellacktropfen.

Die Nachbehandlung nach dem Brennen ist höchst einfach. Unmittelbar nach dem Brennen wendet man entweder gar Nichts an und sorgt nur dafür, dass die gebrannte Stelle keine nachtheilige Reibung durch Kleidungsstücke etc. erfährt, oder bedeckt dieselbe bei empfindlichen Kranken, welche sehr über brennende Schmerzen klagen, mit Compressen in kaltes Wasser getaucht oder mit einer Schichte trockener Baumwolle, je nachdem dem Kranken das Eine oder Andere besser behagt. Die eintretende erythematöse Entzündung im Umkreise der Brennstelle pflegt sich in der Regel bald wieder von selbst zu verlieren. Mit dem Beginn der Eiterung und Loslösung des Brandschorfes legt man einen einfachen Deckverband auf, oder wendet Kataplasmen zur Beförderung der Losstossung des Brandschorfes an, welche nach erfolgter Abstossung durch den gewöhnlichen Deckverband eiternder Flächen bis zu deren Vernarbung hin ersetzt werden, mit Einlegung von kleinen Kügelchen oder Erbsen in die Granulationsfläche, wenn man die Eiterung absichtlich längere Zeit hindurch fortdauern lassen will.

Am Schlusse habe ich hier noch kurz die mildesten Arten der

Anwendung des metallischen Cauteriums zu besprechen, welche mit Benützung dünner Drähte und ähnlicher Gegenstände ausgeführt werden, die an einer Spiritusflamme heiss gemacht worden sind.

Unter diesen Arten sei hier zuerst erwähnt die sog. punctförmige Cauterisation, *Cautérisation par points,* welche mit Nutzen als ableitendes Mittel bei leichteren Gelenkentzündungen, so wie als leicht excitirendes Mittel in Anwendung gezogen wird. Sie besteht in einer vielfach wiederholten raschen Berührung der Haut mit dem freien Ende eines an der Spirituslampe heiss gemachten dünnen Drahtes oder einer silbernen Sonde, oder mit dem Knopfe einer Stecknadel, welche in eine Schiebepincette eingeklemmt oder in einen Korkstöpsel mit ihrer Spitze eingestossen ist etc. Eine jede solche Berührung des stets unmittelbar aus der Spiritusflamme auf die Haut gebrachten heissen Metalls macht nur einen sehr mässigen Schmerz und einen kleinen ganz oberflächlichen Schorf von gelblicher Farbe, welcher nach wenigen Tagen abfällt und eine weisse trockene Stelle zurücklässt. Solcher Punkte werden je nach Bedarf 10—20—30 im Umfange des kranken Gelenks gesetzt und dieses Verfahren täglich oder alle paar Tage wiederholt, so dass sich schliesslich die Anzahl der gemachten Brennpunkte auf mehrere hundert belaufen kann — für den Arzt keine Last, da dieses Brennen von dem Kranken selber besorgt wird, nachdem ihm dasselbe einmal von dem Arzte vorgemacht worden ist.

Eine andere Art dieser gelinden Cauterisation, welche ich mehrere Male bei engen fistulösen Geschwüren und Kanalfisteln, sog. Haarfisteln, mit Erfolg angewandt habe, besteht in folgendem. Eine dünne silberne Knopfsonde wird mit ihrem einen Ende in den zu cauterisirenden Kanal eingebracht und in dieser Lage mittelst einer an ihrem anderen Ende angesetzten Pincette gehalten, während unter ihren mittleren Theil eine brennende Spirituslampe gehalten wird. Hiedurch wird die Sonde alsbald bis zu dem erforderlichen Grade erhitzt, was sich, abgesehen von den eintretenden brennenden Schmerzen, durch die Bildung eines Brandschorfes an der Fistelmündung und dem aus dem Kanale hervordringenden Dampf zu erkennen giebt, worauf die Sonde ausgezogen wird.

B. Brennen mittelst flammender Körper.

Das Brennen mittelst flammender Körper hat am wenigsten Eingang in die ärztliche Praxis gefunden, weshalb auch die bis jetzt darüber vorliegenden Versuche und Empfehlungen nur ganz kurz angeführt werden sollen.

1. Phosphor.

Ein Stückchen reinen Phosphors von der Grösse einer halben bis ganzen Linse wird auf die betreffende Hautstelle aufgelegt und mittelst einer heiss gemachten Nadel angezündet (Paillard). Es erzeugt unter lebhaftem Schmerz einen Brandschorf, der immerhin grösser als das angewandte Phosphorstückchen ist, sonst aber seiner Ausdehnung nach nicht im Voraus zu bestimmen ist.

2. Kalium.

Ein erbsen- bis bohnengrosses Stück Kalium (v. Gräfe 1829) wird aus dem Petroleum, in welchem es aufbewahrt wird, genommen und zwischen zwei mit der gleichen Flüssigkeit befeuchteten Fingern zu einer Platte von einem halben bis ganzen Zoll Durchmesser ausgeknetet, welche dann innerhalb eines fest auf die Haut aufgesetzten oben und unten offenen Messingcylinders von der gleichen Weite auf die Haut applicirt wird. Schüttet man jetzt einige Tropfen Wasser auf das Kalium, so entsteht sogleich ein äusserst lebhafter einige Secunden dauernder Verbrennungsprocess mit starkem Umherspritzen verbunden. Nach Beendigung desselben wird der Messingcylinder entfernt und die cauterisirte Hautstelle mit Charpie gereinigt, worauf man die Haut, so weit sie den Cylinder begränzte, in einen braungelben etwas sulzigen Schorf verwandelt findet. Weiterer Verlauf und Verband wie nach Application des Glüheisens.

3. Schiesspulver.

Gewöhnliches Schiesspulver wird auf die zu brennende Stelle gestreut und mittelst Feuerschwamm angezündet. Die Verbrennung erfolgt momentan, dringt aber auf trockener Haut nicht tief genug ein und noch weniger auf feuchten Wundflächen, wo überdies immer ein Theil des feucht gewordenen Pulvers unverbrannt zurückbleibt. Früher öfters gebraucht zum Ausbrennen vergifteter Wunden, allein zu verwerfen wegen der eben angedeuteten Unsicherheit der

Wirkung, selbst schon in Bezug auf die Zerstörung des in dem Grunde der Wunde befindlichen Giftes.

4. Terpenthinöl.

Eine Oblate mit einer Mischung von 3 Theilen Terpenthinöl und 1 Theil Schwefeläther getränkt (Ed. Gräfe), wird auf die bestimmte Hautstelle aufgelegt und angezündet. Sehr rasches Abbrennen.

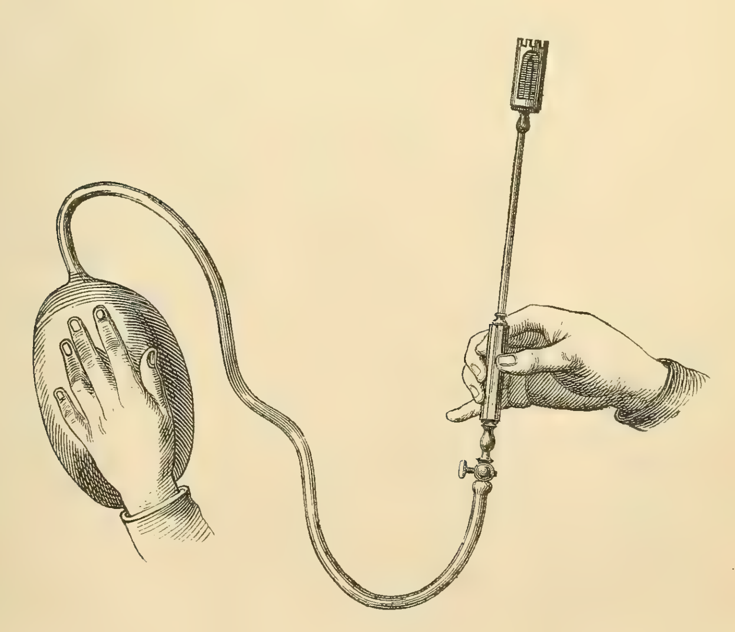
5. Brennöl.

Von Merlini (1865) beim Bisse wüthender Hunde in folgender Weise angewandt. Zerfaserte Baumwolle wird um ein eisernes Stäbchen, z. B. um einen Nagel gerollt, in Oel getaucht, angezündet und über die Wunde gebracht, so dass brennende Tropfen in dieselbe hinabfallen. Der Schmerz ist äusserst heftig, aber die zerstörende Wirkung auf das Gift soll rasch und sicher sein.

6. Leuchtgas.

Um auch in der Tiefe gewisser grösserer Körperhöhlen direct brennen zu können, hat Nélaton (1864) den folgenden Gas-Brennapparat (Fig. 336) angegeben. Derselbe besteht aus

Fig. 336.



einem mit Leuchtgas gefüllten Kautschuck-Ballon, welcher durch einen Gummischlauch mit einer mit einem hölzernen Handgriffe versehenen Messingröhre in Verbindung steht. Die Messingröhre ist an ihrem unteren Ende mit einem Hahnen versehen und mündet an dem anderen Ende mit einer sehr feinen Oeffnung, welche von einem feinen Drahtgitter umgeben ist, das nach Art der Davy'-schen Sicherheitslampe wirkt. Oeffnet man den Hahnen und zündet das durch Druck auf den Ballon aus der feinen Oeffnung ausströmende Gas an, so erhält man eine feine blaue Flamme, welche man in eine Körperhöhle einbringen, und ohne Gefahr der Verletzung gesunder Theile auf kranke Stellen einwirken lassen kann. Die Flamme verwandelt die von ihr getroffene Stelle bei hinreichend langer Dauer der Einwirkung in einen trockenen schwarzen porösen Brandschorf von etwa einer Linie Dicke mit rauher Oberfläche, welcher nach wenigen Tagen durch Eiterung abgestossen wird. Da immer nur eine sehr kleine Stelle der Gewebsfläche von der spitzen Flamme getroffen wird, so hat man es mit dem beschriebenen Apparate ganz in der Gewalt, die Ausdehnung und Form des sich bildenden Brandschorfes zu bestimmen, je nach der Richtung, in welcher man die Spitze des Apparates weiter bewegt.

Ich habe diesen Apparat einige Male angewandt, u. A. auch bei einer rasch wuchernden Krebsgeschwulst des Oberkiefers, welche theils in die Mundhöhle umfangreiche Massen hinein getrieben hatte, theils aus Mund- und Nasenöffnung frei hervorragte. Es bedurfte stets einer langen Dauer der Einwirkung der Flamme, um einen auch nur ganz dünnen oberflächlichen Brandschorf zu erzeugen, indem aus den dabei an der Oberfläche der gebrannten Stellen entstehenden Rissen kleine Blutströpfchen in mehrfacher Anzahl hervorquollen, welche die Wirkung der Flamme sehr beeinträchtigten. Eine tiefer eindringende Verkohlung war auch bei lange fortgesetzter Einwirkung der Flamme auf eine kleine begränzte Stelle nicht zu erzielen, wie sich dieses eigentlich auch schon von vorn herein aus der feuchten Beschaffenheit und dem schlechten Wärmeleitungsvermögen der thierischen Gewebe entnehmen lässt. In dem erwähnten Falle kam noch weiter der üble Umstand hinzu, dass bei der leisesten Luftbewegung durch Mund oder Nase die kleine Gasflamme sofort ausgelöscht ward, so dass ein brennendes Licht in

der Nähe gehalten werden musste, um die Gasflamme immer sogleich wieder anzünden zu können.

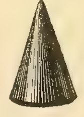
C. Brennen mittelst glimmender Körper.

Das Wesentliche dieser mit den Ausdrücken *Moxibustio, Moxiburium, Moxocausis* bezeichneten Operation besteht darin, dass ein cylinderförmiger Körper mit dem einen Ende auf eine Stelle der Haut aufgesetzt und an dem anderen Ende angezündet allmälig von dem freien bis zu dem aufgesetzten Ende hin ohne Flamme verbrennt d. h. verglimmt, und dadurch zugleich die von ihm bedeckte Hautstelle oberflächlich verbrennt und verkohlt. Der glimmende Körper heisst *Moxa*, Brenncylinder, weil meist von cylinderförmiger, selten kegelförmiger Gestalt; seine Höhe beträgt 2—3 Cmtr., sein Durchmesser 5—20 Mmtr.

Wesentliche Eigenschaften guter Moxen sind, dass sie weder zu schnell noch zu langsam abbrennen, und zwar ohne dabei beständiges Anblasen nöthig zu haben, ferner ohne Funkensprühen, sowie ohne unangenehmen Geruch, Rauch und Qualm.

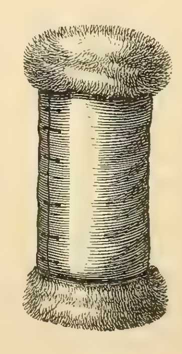
Diesen Anforderungen entsprechen am besten Moxen, welche aus drei Theilen ganz feinen Kohlenpulvers und einem Theile Traganthgummi bereitet sind, welche Mischung mit einer kleinen Menge salpetrisirten Wassers zu einer Paste gemacht und zu 5 Mmtr. dicken Stängelchen ausgerollt oder, was noch besser ist, mit den Fingern in die Form kleiner Kegel mit einer Basis von ungefähr 1 Cmtr. Durchmesser (Fig. 337) gebracht wird.

Fig. 337.



Ebenfalls gute d. h. stark und gleichmässig nach dem Anzünden fortglimmende Moxen giebt Druckpapier, welches in eine Auflösung von einfach chromsauren Kali (1 : 20 Wasser) oder von käuflichem essigsaurem Blei getaucht, getrocknet, zu Cylindern von 1—2 Cmtr. Durchmesser aufgerollt und mit Gummi zusammengeklebt wird.

Fig. 338.



Weniger zweckmässig sind die früher gebräuchlichen Moxen aus Baumwolle gerollt und mit Leinwand zusammengenäht (Fig. 338),

da dieselben sehr schlecht brennen, ausser wenn sie zuvor mit einer Salpeterlösung oder mit der erwähnten Lösung von einfach chromsaurem Kali durchtränkt und dann getrocknet worden sind.

In Ermanglung besonderer Moxen kann man sich auch der gewöhnlichen Rauchkerzchen der Apotheken, an denen man die drei kleinen Höcker an der Basis zuvor abgeschnitten hat, oder der sog. Sprengkohle bedienen.

Ausser den Moxen bedarf man noch eines Halters, um dieselben während des Brennens auf der betreffenden Hautstelle ruhig und sicher festzuhalten, da sie sonst leicht bei Bewegungen des Kranken umfallen, oder von den unter ihnen sich bildenden und zerplatzenden Blasen emporgeschleudert werden. Die zu diesem Zwecke besonders construirten Instrumente, die sog. Moxenhalter sind sämmtlich entbehrlich; je nach der Beschaffenheit der gewählten Moxe bedient man sich zum Halten derselben einer Pincette oder Verbandzange, oder eines feinen Drahtes oder einer Nadel, welche durch die Moxe vor dem Anzünden nahe an deren Basis hindurchgestossen oder um deren Basis herum angelegt worden ist. (Vergleiche Fig. 339.) Ausserdem bedarf man noch bei schlecht brennenden Moxen eines Blaserohres zum Anblasen der Moxe und einer in der Mitte mit einem der Grösse der Moxe entsprechenden Loche versehenen feuchten Compresse oder Pappdeckelscheibe, um die Haut in der Umgebung der glimmenden Moxe gegen die von derselben abspringenden Funken zu schützen.

Zur Feststellung des therapeutischen Werthes der Moxibustio hat man nur die Wirkung der Moxe mit der des Glüheisens zu vergleichen. Hier stellt sich zunächst die grosse Differenz entgegen, dass während das Glüheisen mit einem Male in vollster Kraft einwirkt, bei der Moxa eine ganz allmälige Steigerung der Hitze von dem ersten leisen, gar nicht unangenehmen Wärmegefühle bis zu der lebhaftesten Schmerzempfindung hinauf stattfindet. Das Brennen mit der Moxa ist somit schmerzhafter und erregt mehr als das Brennen mit dem Glüheisen, schon wegen der viel längeren Dauer der Einwirkung. Dagegen entwickelt die Moxa eine viel geringere Intensität der Hitze, strömt nicht so viel Wärme aus und zerstört daher auch nur viel oberflächlicher, zum Theil auch schon deshalb, weil ihre Application ohne alles An-

drücken auf die Haut vor sich geht. Die Moxe macht nur einen dünnen, nicht die ganze Hautdicke durchdringenden, gelblich-bräunlichen Brandschorf, welcher sich bald ablöst und eine oberflächliche rasch vernarbende Eiterfläche zurücklässt. Sie gestattet daher auch eine mehrfache oder häufigere und in kurzen Zwischenräumen mehrfach wiederholte Anwendung, selbst in einem verhältnissmässig beschränkten Bezirke der Hautfläche.

Dem Vorstehenden nach lässt es sich in jedem einzelnen Falle, in welchem eine Anzeige zur Anwendung des Cauterium actuale vorliegt, meist unschwer entscheiden, welchen von den beiden Brennmitteln der Vorzug zu geben ist. Die Moxe eignet sich nicht zur Anwendung, wenn es sich um Zerstörung von Afterbildungen, Eröffnung von Körperhöhlen und Stillung von Blutungen handelt, so wie dieselbe auch nie in Körperhöhlen und auf feuchten, wunden und geschwürigen Stellen der äusseren Körperoberfläche angewandt werden kann.

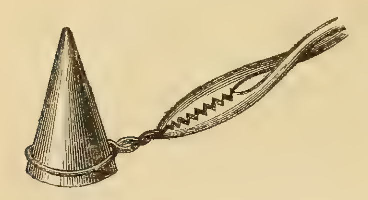
Die Moxa passt dagegen vorzugsweise als erregendes und revulsorisches Mittel, sowohl bei verschiedenen Erkrankungen im Gebiete des Nervensystemes: Neuralgieen, Spasmen, Paralysen etc., als auch bei mannichfachen Anomalien der Ernährung, wie namentlich bei chronischen Entzündungen der serösen Häute, der Gelenke und Knochen, der inneren Brustorgane, bei Hypertrophie des Herzens etc.

Bei der Ausführung der Moxibustio wird der Kranke so gelagert, dass die Stelle der Haut, auf welche die Moxe aufgesetzt werden soll, ganz frei und horizontal liegt, in welcher Stellung der Kranke nöthigenfalls durch Gehilfen zu fixiren ist. Die Hautstelle selber muss ganz trocken und frei von Haaren sein.

Jetzt wird die Moxe, welche mit einem der vorhin erwähnten Werkzeuge ergriffen ist, an dem freien Ende angezündet, und wenn dieses gleichmässig glimmt, mit dem anderen Ende senkrecht auf die Haut aufgesetzt, so dass überall die gleiche Berührung stattfindet, und in dieser Stellung unverrückt erhalten, bis die Moxe ganz hinab verglimmt und ausgebrannt ist. Schreitet das Abglimmen nicht gleichmässig fort, so muss man es durch Anblasen mit dem Munde oder einer Blasröhre in das gleiche Niveau zu bringen suchen. Nähert sich dasselbe der Haut, so muss man besonders auf sorgfältige Fixirung der Moxe achten, weil sich jetzt unter der Moxe Erhebungen der Oberhaut von gasförmiger oder

tropfbarer Flüssigkeit gefüllt bilden, welche unter einem krachenden Geräusche zerplatzen und die Moxa einfach umwerfen oder sogar von ihrer Stelle ganz wegschleudern, wenn dieselbe nicht gehörig festgehalten wird, was bei der kegelförmigen Moxe am besten mittelst eines um ihre Basis herumgelegten Drahts geschieht, dessen zusammengedrehte Enden mittelst einer Kornzange (Fig. 339) gehalten werden.

Fig. 339.



Nachdem die Moxe vollständig abgebrannt und die etwa zurückgebliebene geringe Aschenmenge weggeblasen ist, sieht man an deren Stelle einen runden, gelblichen, nur stellenweise schwarz gefärbten Brandschorf, dessen Peripherie ringförmig von fein gefalteter, von ihrer Unterlage abgehobener Epidermis umgeben ist, während weiter nach aussen ein leicht gerötheter Hof sich ausbreitet, ähnlich aber in viel geringerem Grade als dieses bei einem durch das Glüheisen bewirkten Brandschorfe der Fall ist.

Die ärztliche Behandlung, welche in der Regel erst mit dem Eintritt der den Brandschorf abstossenden Eiterung nöthig wird, hat die gleiche Aufgabe, wie oben pag. 560 von der Nachbehandlung nach dem Brennen mit dem Glüheisen angegeben worden ist.

Sehr häufig ist aber auch gar keine besondere Behandlung nöthig, indem der dünne oberflächliche Brandschorf nach einiger Zeit, ohne dass irgendwelche bemerkenswerthe Veränderungen sich eingestellt hätten, mit Zurücklassung einer trockenen Narbenstelle abfällt.

Nur der Vollständigkeit wegen sei hier noch das jüngst (1868) von Cuvellier angegebene und mit dem Ausdruck *Cautérisation objective* bezeichnete Verfahren angeführt, welches darin besteht, glühende Kohlen in ein feines Drahtgitter *(Grille métallique)* eingeschlossen nahe an die Haut hinzuhalten, um durch diese Reizung der Haut verschiedene Krankheitszustände, namentlich neuralgische und rheumatische Beschwerden etc. zu beseitigen.

Fünfter Abschnitt.

Galvanokaustik.

Cautérisation électro-thermique. Galvanocaustique thermique. Cautère électrique.

Historisches.

Wer zuerst den Gedanken gehabt hat, die elektrische Hitze zu Heilzwecken zu verwenden, muss dahin gestellt bleiben. So viel bis jetzt bekannt, ist es Heider in Wien, welcher in Folge der ihm durch den Physiker Steinheil in München gewordenen Anregung diese Idee zuerst verwirklicht hat, indem er im Juli 1845 die Nerven der Zahnpulpe durch elektrische Glühhitze zerstörte. Im April 1847 wandte Crusell in Petersburg einen glühenden Platinadraht an, um bei einem 50jährigen Bauern einen Theil eines grossen an der Stirn sitzenden Blutschwammes abzutragen, nachdem er schon im September 1846 eine vorläufige Mittheilung über dieses von ihm als „*Galvanocaustie*“ bezeichnete Verfahren gemacht hatte. 1849 zerstörte Sedillot eine erectile Geschwulst durch das Cautère électrique. 1850 benutzte John Marshall die elektrische Glühhitze zum Brennen einer Mundhöhlenfistel und mehrerer Mastdarmfisteln, sowie zum Abschneiden mehrerer äusserer und innerer Hämorrhoidalknoten, auch zum Durchschneiden einer Mastdarmfistel und der Zunge eines chloroformirten Hundes. 1851 wandten die Zahnärzte Th. Harding und G. Waite diese Methode zum Ausbrennen von Zähnen an. 1852 zerstörten Hilton in London und Nélaton in Paris mehrere erectile Geschwülste mit der elektrischen Glühhitze, während Leroy d'Etiolles dieselbe zur Zerstörung einer Harnröhrenstrictur benutzte. 1853 cauterisirte Alph. Amussat das Innere einer Ranula und eines grossen hinter der Brustdrüse gelegenen sinuösen Geschwüres, sodann auch den Gebärmutterhals, und schnitt endlich zwei grosse Krebsgeschwülste ab. In demselben Jahre wandte auch Ellis die elektrische Glühhitze zur Cauterisation des Mutterhalses an und entfernte Middeldorpf in Breslau ein Nasenrachen-

fibroid mittelst der glühenden Platinaschlinge. Letzterer veröffentlichte in dem darauf folgenden Jahre sein allbekanntes Werk „Die Galvanokaustik. Breslau 1854“, in welchem er unter Angabe zweckmässiger Apparate und Instrumente und unter Mittheilung zahlreicher eigener Beobachtungen die grosse Ausdehnung der Anwendbarkeit dieser Methode und deren Nützlichkeit darthat, so dass ihm ganz unstreitig das Verdienst gebührt, die Galvanokaustik als Mittel und Methode in den Heilapparat eingeführt zu haben.

Wenn nun auch seit dieser Zeit die Galvanokaustik eine viel häufigere Anwendung gefunden hat, so ist doch die Zahl der Aerzte, welche sich dieses Mittels bedienen, auch jetzt noch eine äusserst kleine, und es lassen sich, um von der gewöhnlichen ärztlichen Privatpraxis ganz zu schweigen, noch genug grössere Heilanstalten anführen, in deren chirurgische Abtheilung die Galvanokaustik noch gar keinen Eingang gefunden hat, und auch da, wo galvanokaustische Apparate bereits eingezogen sind, finden dieselben vielfach doch nur eine sehr seltene Anwendung.

Fragt man nach dem Grunde dieser gewiss auffallenden Thatsache, so dürfte derselbe zunächst wohl in einer Anzahl von Momenten zu suchen sein, welche in der Beschaffenheit, Anwendungs- und Wirkungsweise des zur Ausführung der Galvanokaustik erforderlichen Apparates gelegen sind und welche weiter unten (s. Therapeutische Würdigung der Galvanokaustik) ihre nähere Erörterung finden werden, sodann aber auch darin, dass allerdings die Anzahl derjenigen Krankheitsfälle eine sehr kleine ist, in denen der von der Anwendung der Galvanokaustik zu erwartende Nutzen und Vortheil im Vergleiche mit allen anderen übrigen Heilmethoden, welche zu dem gleichen Zwecke anwendbar wären, in der That so gross erscheint, dass durch denselben auch alle Schattenseiten dieser Methode vollständig aufgewogen werden.

Zur Vermeidung von Missverständnissen muss ich hier übrigens ausdrücklich hervorheben, dass ich seit dem Erscheinen des Middeldorpf'schen Werkes die Galvanokaustik sehr häufig (in mehr denn hundert Fällen) angewandt habe und noch fortwährend anwende, so dass sich die ganze nachfolgende Darstellung durchgehends auf eigene Anschauung und Erfahrung gründet.

Physikalisches.

Werden die beiden Pole einer einfachen oder zusammengesetzten galvanischen Kette durch irgend einen Leiter mit einander verbunden und so die Kette geschlossen, so wird der den Schliessungsbogen bildende Leiter durch den ihn durchlaufenden elektrischen Strom erwärmt.

Diese Temperatur-Erhöhung des Leiters stellt sich um so rascher ein und steigt zu einem um so höhern Grade, je grösser die Intensität des elektrischen Stromes und je grösser der Widerstand des Leiters ist.

Im Allgemeinen bieten die Metalle, namentlich im Vergleich zu Flüssigkeiten, dem elektrischen Strome den geringsten Leitungswiderstand, doch zeigt auch deren Leitungsvermögen immerhin noch sehr erhebliche Verschiedenheiten. Am besten leitet reines Silber, und setzt man dessen Leitungsvermögen = 100, so ist das Leitungsvermögen von Kupfer = 80, — Zink = 27, — Messing = 25, — Eisen = 15, — Platin = 10, — Neusilber = 8, — Quecksilber = 2.

Es folgt daraus, dass wenn in den aus einem Metalldraht bestehenden Schliessungsbogen einer Batterie ein Stück Draht aus anderem Metall eingeschaltet wird, dass dieses Stück um so mehr erwärmt werden muss, je schlechter dasselbe und je besser der übrige Theil des Schliessungsbogens leitet, d. h. je mehr der Leitungswiderstand dieses eingeschalteten Drahtstückes den Leitungswiderstand des andern Metalls übertrifft.

Wird daher bei einer mit hinreichend grosser elektromotorischer Kraft begabten Batterie in den Schliessungsbogen aus Kupferdraht ein Stück Platinadraht eingeschaltet, so wird dieses Drahtstück durch den durchgehenden Strom vorzugsweise erwärmt.

Je dünner und je kürzer dieses Stück Platindraht ist, desto leichter und rascher wird dessen Erwärmung bis zum Erglühen gesteigert und kann Letzteres durch alle Gradationen hindurch vom schwächsten Rothglühen bis zum intensivsten Weissglühen, ja bis zum Schmelzen getrieben werden.

Dieser glühende Platindraht ist es allein, welcher bei der chirurgischen Anwendung der Galvanokaustik mit dem Körper in

Berührung gebracht wird, und zwar lediglich, um mittelst der von ihm ausstrahlenden Hitze die berührte Körperstelle zu zerstören. Dabei gelangt der galvanische Strom selbst in keiner Weise zur Einwirkung auf den Körper, wie es bei den übrigen Anwendungsweisen der Elektricität der Fall ist, bei welchen der elektrische Strom durch den zwischen den Ansatzstellen der beiden Elektroden befindlichen Körpertheil hindurch geleitet wird, vielmehr wird hier der Strom lediglich zur Erzeugung von Wärme zum Glühendmachen des Platindrahtes benutzt, vertritt also beim Platindraht nur die Stelle, welche das Kohlenfeuer bei dem Glühendmachen des Brenneisens, die Spirituslampe beim Erhitzen dünner Drähte einnimmt.

Um übrigens ein solches Glühen eines Platinadrahtes zu Stande zu bringen, bedarf es immer einer galvanischen Batterie von grosser elektromotorischer Kraft und zwar einer solchen, bei welcher zugleich nur ein geringer Leitungswiderstand in den einzelnen Elementen selbst vorhanden ist, d. h. mit anderen Worten, eine Batterie aus wenigen aber desto grösseren Elementen zusammengesetzt.

Zur Erkenntniss und Beurtheilung der Stärke des von einer solchen Batterie erzeugten elektrischen Stromes bedient man sich eines sog. Galvanometers und zwar einer einfachen Tangenten-Bussole ohne alle Multiplicationsvorrichtung etc., da es sich hier für den vorliegenden Zweck immer nur um Bestimmung stärkerer Ströme oder grösserer Elektricitätsmengen handelt. Wird nämlich eine solche Bussole in die Leitungsdrähte der Batterie eingeschaltet, so wird in dem Augenblicke der Schliessung der Kette die Magnetnadel der Bussole aus ihrer ruhenden, d. h. ihrer durch den Erdmagnetismus bedingten Gleichgewichtslage hinausgeschleudert und in sehr starke Schwankungen versetzt, welche jedoch im Verlaufe einiger Minuten wieder nachlassen, und schliesslich steht das Nordpolende der Nadel an einer der Stromstärke der Batterie entsprechenden Entfernung von ihrer früheren ruhenden Stellung fest. Bei der unten näher beschriebenen Batterie betrug in den wiederholt angestellten Versuchen die Ablenkung der Nadel gewöhnlich 80—85, zuweilen sogar auch 88 Grad des Kreisbogens. In Betreff der Richtung dieser Ablenkung der Nadel sei hier nur bemerkt, dass sie immer nach der Seite oder vielmehr nach dem Ende des

Kupferringes der Bussole hin erfolgt, welches mit dem Zinkpole der Batterie in Verbindung gesetzt worden ist.

So einfach und leicht es Diesem nach auch scheinen dürfte, mittelst des Galvanometers die Brauchbarkeit einer in Thätigkeit gesetzten galvanischen Batterie behufs galvanokaustischer Verwendung zu beurtheilen, so stehen doch zwei Momente entgegen:

1) Die an dem Kreisbogen der Bussole gefundenen Zahlen der Ablenkung der Nadel geben durchaus nicht den absoluten Werth der elektromotorischen Stärke der geprüften Batterie an, sondern diese Zahlen sind nur relative Werthe, weil abhängig nicht allein von der Batterie, sondern auch von der Beschaffenheit der benutzten Bussole. Eine und dieselbe Batterie kann an zwei verschiedenen Bussolen sehr verschiedene Ausschläge geben (eine Batterie gab an einer Bussole 18° und an einer andern Bussole 71° Ausschlag), und umgekehrt können zwei verschiedene Batterieen je an einer andern Bussole geprüft, die gleiche oder nahezu gleiche Zahl an der Bussole zeigen, und dennoch in ihrer elektromotorischen Stärke sehr verschieden sein.

2) Noch wichtiger ist der Umstand, dass der Grad der elektromotorischen Kraft einer Batterie erkennbar aus dem Grade der Ablenkung der Magnetnadel, durchaus nicht in einem directen Verhältnisse zur Intensität des thermo-elektrischen Effekts der Batterie steht. Mit anderen Worten, der directe Versuch zeigt, dass bei verschiedenen Batterieen, welche an derselben Boussole ganz die gleiche Ablenkung der Magnetnadel bewirken, dennoch die sichtbare Glühwirkung eine sehr verschiedene In- und Extensität darbietet. Man kann daher mit Hülfe dieser Tangenten-Bussole zwar sehr gut erkennen, ob eine Batterie überhaupt und in welchem Grade sie thätig ist, ob sie namentlich die Grade von elektromotorischer Kraft besitzt, welche überhaupt zur Erzeugung von Glühwirkung ungefähr erforderlich sind, allein der Grad der Glühwirkung kann daraus nie mit Sicherheit ermittelt werden, sondern dieses kann immer nur auf directem Wege durch directe Versuche mittelst Einschaltung dickerer und dünnerer, kürzerer und längerer Platindrähte zwischen den Enden der Leitungsschnüre erkannt werden. Dergleichen Versuche hat man daher auch jedes Mal, wenn man die Batterie zur Ausführung einer galvanokaustischen Operation

zusammengesetzt und gefüllt hat, vor dem Beginn dieser Operation anzustellen.

Zur Begründung will ich aus der grossen Reihe von Versuchen, die ich deshalb angestellt habe, nur Folgendes hervorheben.

Die unten näher beschriebene Zink-Eisen-Batterie mit zwei grossen Elementen, und zwar sowohl wenn das Zink des einen Elements mit dem Eisen des andern Elements verbunden war (A), als wenn die beiden Zinkcylinder und die beiden Eisensterne je mit einander verbunden waren (B); — ein einzelnes Element dieser Batterie mit einer Oberfläche des Eisensterns von 2000 Quadratcentimeter (C); und endlich ein einzelnes Element einer kleinern Batterie, bei welcher die Oberfläche des Eisensternes ungefähr nur halb so gross war = 1000 Quadratcentimeter (D). — Alle diese vier Batterieen, welche kurz mit A, B, C, D bezeichnet worden sind, gaben an derselben Boussole den gleichen Ausschlag von 80 Grad, zeigten aber eine sehr verschiedene Glühwirkung, sowohl hinsichtlich des Grades und der Ausdehnung des Glühens, als auch hinsichtlich der Schnelligkeit des Eintrittes der Glühwirkung.

So ward ein Platinadraht von 0,4 Mmtr. Dicke und 3 Cmtr. Länge zwischen die Leitungsschnüre dieser Batterieen gebracht

bei Batterie A momentan in der Mitte geschmolzen;
» » B rasch weissglühend;
» » C schwach weissglühend;
» » D langsam rothglühend.

Ein Platindraht von der gleichen Dicke aber von 10 Cmtr. Länge ward

bei Batterie A stark weissglühend in einer Länge von 10 Cmtr.;
» » B mässig rothglühend;
» » C eben merkbar die Farbe ändernd;
» » D keine Farbenveränderung ersichtlich.

Als Resultat der ganzen Versuchsreihe glaube ich das Gesetz aufstellen zu dürfen: Bei galvanischen Batterieen mit einer Stromstärke von dem gleichen Ausschlagswinkel an der Tangenten-Boussole zeigt der thermische Effekt grosse gradweise Verschiedenheiten je nach der Grösse der Oberfläche der Elemente und je nach deren Verbindungsweise, und zwar bei einer Zusammensetzung der Batterie aus zwei Elementen grösser, wenn die ungleichnamigen (Zink und Eisen) als wenn die gleichnamigen Metalle mit einander verbunden sind.

Operations-Bedarf.

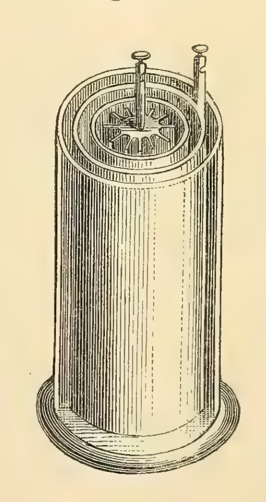
Der zur Anwendung der Galvanokaustik erforderliche Apparat besteht einerseits aus den Instrumenten, welche zur unmittelbaren Einwirkung auf den Kranken bestimmt sind, und andererseits aus der die Wärme erzeugenden galvanischen Batterie nebst

den Leitungsschnüren, welche Batterie und Instrument mit einander verbinden.

Das wichtigste Erforderniss ist eine galvanische Batterie, welche einen constanten Strom von der Stärke liefert, welche zur Erzeugung des erforderlichen Wärmequantums nöthig ist. Unter den zahlreichen zu diesem Zwecke empfohlenen Apparaten habe ich vorzugsweise die Zink-Eisen-Batterie und die Zink-Kohlen-Batterie, letztere in zwei verschiedenen Arten benutzt, und wird deshalb auch nur auf diese Arten von galvanischen Batterieen hier näher eingegangen werden. Ueber die ungleich viel theurer kommende Zink-Platin-Batterie, welche noch kräftiger als die beiden erstgenannten Batterieen wirken soll, stehen mir bis jetzt noch keine genügenden eigenen Erfahrungen zu Gebote.

Bei der Zink-Eisen-Batterie besteht jedes Element (Fig. 340) aus einer kreuz- oder sternförmigen Eisenplatte, dem sog. Eisenstern, und einer zu einem runden oben und unten offenen Cylinder aufgerollten Zinkplatte, dem Zinkcylinder; der Eisenstern steht in einem seiner Grösse entsprechenden Gefässe von gebranntem Thon, der Thonzelle, welche bis zum obern Rande des Eisensterns mit concentrirter Salpetersäure gefüllt ist. Die Thonzelle selbst steht in einem Glasgefässe von der Form und Grösse, dass zwischen den einander zugekehrten Wandungen dieser beiden Gefässe ein hinreichender (überall etwa 1 Cmtr. breiter) Raum freibleibt, welcher mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt wird, nachdem zuvor der Zinkcylinder in diesen Raum hinein gestellt worden ist.

Fig. 340.



Nach zahlreichen Versuchen mit Elementen von verschiedener Zahl, Grösse und Form und in verschiedener Weise mit einander verbunden, bin ich endlich bei folgender Zusammensetzung der Batterie aus zwei Elementen stehen geblieben, welche sich während eines mehrjährigen häufigen Gebrauches vollkommen bewährt hat.

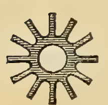
(In Fällen, in denen es sich nur um Herstellung schwächerer Glühwirkungen handelte, genügte auch schon die Anwendung eines einzigen dieser beiden Elemente.) Diese Batterie empfiehlt sich einerseits durch die Sicherheit und Gleichmässigkeit der Wirkung, andererseits durch ihre Wohlfeilheit, Einfachheit und Handlichkeit, soweit diese Eigenschaften dermalen bei Apparaten dieser Art überhaupt zu erzielen sind.

Der Eisenstern, aus Gusseisen gefertigt, stellt eine 28 Cmtr. hohe und 3—4 Cmtr. dicke Säule dar, welche an ihrer Oberfläche mit 12 in gleichen Abständen von einander stehenden Blättern von 20 Mmtr. Breite und 2—3 Mmtr. Dicke besetzt ist, so dass sie annähernd das Ansehen einer scharf und tief canellirten Säule bekommt (Fig. 341). Der Querdurchmesser des so gestalteten Eisensterns beträgt demnach 8 Cmtr. Zur Verminderung des Gewichtes und zur Vergrösserung der Oberfläche ist der centrale Theil des Eisensterns bis nahe an sein oberes Ende hin zu einer Röhre von 2 Cmtr. Durchmesser ausgebohrt, so dass er auf dem Querdurchschnitte die in Fig. 341 unten dargestellte Form zeigt. Das oberste solide, nur von einigen kleinen Löchern durchsetzte Ende des Centraltheils läuft in einen soliden $1\frac{1}{2}$—2 Cmtr. dicken und eben so hohen runden Zapfen aus, welcher durch ein fest aufgenietetes Messingstück von der gleichen Dicke und Form bis zu einer Höhe von 8 Cmtr. verlängert ist und an seinem obern Ende einen schrägen Einschnitt zur Aufnahme eines Kupferdrahtes besitzt, darüber einen senkrecht stehenden Schraubengang mit einer Messingschraube, durch welche der Kupferdraht in dem Einschnitte festgeklemmt werden kann. Die Gesammtoberfläche des Eisensternes beträgt in runder Summe etwas über 2000 Quadrat-Centimeter.

(Fig. 341.)



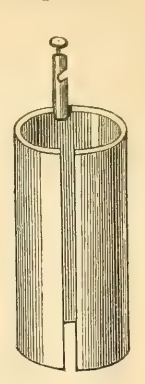




Der Zinkcylinder stellt sich dar als eine aus 2—3 Mmtr. dickem Zinkblech gefertigte oben und unten offene Röhre von 10 Cmtr. Durchmesser und 32 Cmtr. Höhe, welche an einer Stelle ihrer Wandung eine von oben nach unten durchlaufende schmale Spalte besitzt (Fig. 342). Auf dem obern Rande dieses Cylinders ist ein runder Zapfen von Messing angelöthet, welcher gleich dem Zapfen

auf dem Eisensterne einen Einschnitt und eine Schraube zur Aufnahme und Befestigung eines Kupferdrahtes besitzt. Die Oberfläche dieses Zinkcylinders beträgt in runder Zahl ebenfalls 2000 Quadratcentimeter.


Fig. 342.



Vor dem Gebrauche muss dieser Zinkcylinder gut amalgamirt sein. Am einfachsten geschieht dieses dadurch, dass man den Zinkcylinder unmittelbar vorher einige Secunden hindurch in die von Berjot angegebene Amalgamir-Flüssigkeit eintaucht und dann in reinem Wasser abspült. [Diese Flüssigkeit wird dadurch bereitet, dass man 12 Loth Quecksilber in 60 Loth Königswasser (15 Loth Salpetersäure und 45 Salzsäure) unter gelinder Erwärmung auflöst und zu dieser Auflösung noch 60 Loth Salzsäure hinzusetzt.]

Vollkommener und dauernder wird die Amalgamirung des Zinkcylinders in der Weise bewirkt, dass man denselben zunächst in verdünnte Schwefelsäure eintaucht, bis dass überall eine rein metallische Oberfläche hergestellt ist, worauf man so lange laufendes Quecksilber aus einem kleinen Gläschen auf den Zinkcylinder aufgiesst und auf demselben herumlaufen lässt, bis die ganze Oberfläche des Zinks einen glänzenden Quecksilberschein angenommen hat, worauf der Cylinder mit einem leinenen Läppchen so lange abgerieben wird, bis alles locker daran haftende Quecksilber entfernt worden ist. Diese Amalgamirung wird noch dauerhafter, wenn der Zinkcylinder zuvor erwärmt worden ist, weil dann das Quecksilber tiefer in die Poren des Zinks eindringt. Um den obersten Theil des Zinkcylinders, an welchem der Messingzapfen befestigt ist, gegen das Brüchigwerden durch das Amalgamiren und gegen die Einwirkung der Schwefelsäure beim Gebrauche des Apparates zu schützen, wird derselbe in einer Breite von einigen Centimetern dick mit Asphaltlösung bestrichen.

Dass die Amalgamirung des Zinks vollständig bewirkt worden ist, erkennt man daraus, dass auf der Oberfläche des in verdünnte Schwefelsäure gesetzten Zinkcylinders keine so rasche und reichliche Entwicklung von Wasserstoffgas stattfindet, wie dieses beim

Einlegen von reinem d. h. nicht amalgamirtem Zink in Schwefelsäure der Fall ist. Sieht man daher eine solche Gasentwicklung, bei welcher das Gas unter einem hörbaren Geräusche von der Oberfläche des Zinks zur Oberfläche der Säure emporsteigt und nach aussen entweicht, auch nur von einer kleinen Stelle des Zinkcylinders ausgehen, so muss man denselben sofort herausnehmen und neu amalgamiren, sonst wird derselbe nicht nur sehr rasch zerstört und muss durch einen neuen Cylinder ersetzt werden, sondern es wird dadurch auch, der Grösse dieser Stelle entsprechend, dessen Mitwirkung bei der Erzeugung des galvanischen Stromes beeinträchtigt und eine geringere, ja selbst ungenügende thermo-elektrische Wirkung erzielt. Die Oberfläche des Zinks darf sich bei richtiger Beschaffenheit derselben nur mit ganz kleinen langsam aufsteigenden Gasbläschen bedecken.

Die Thonzelle hat die Gestalt eines hohlen dünnwandigen, oben offenen und unten geschlossenen Cylinders, welcher eine Weite von 8½ und eine Höhe von 30 Centimeter besitzt. Diese Zelle wird aus ganz fein gemahlener weisser Thon- oder Porcellanerde angefertigt und muss sehr gut gebrannt sein, so dass sie beim Anschlagen mit dem Finger einen metallisch klingenden Ton gibt. Ihre Beschaffenheit ist von grossem Einfluss auf die Wirksamkeit des Apparates, da sie eine Zwischenwand von bestimmter Permeabilität zwischen den beiden sie bespülenden Säuren und den in diesen befindlichen differenten Metallen bilden soll, weshalb denn auch ihre Grösse so sein muss, dass sie eine solche Annäherung der beiden Metalle an einander gestattet, dass dadurch der zwischen denselben stattfindende elektrische Strom möglichst wenig geschwächt wird.

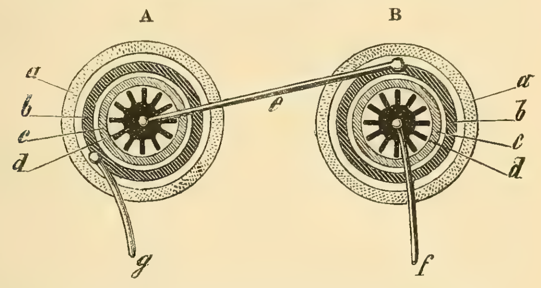
Das Glasgefäss, in welches die drei vorstehend beschriebenen Theile hineingestellt werden, muss eine solche Form und Grösse besitzen, dass diese Theile vollständig darin geborgen werden können, mit Ausnahme der beiden emporragenden Zapfen an dem Eisensterne und an dem Zinkcylinder; auch muss die Wandung des Glases etwas weiter von dem Zinkcylinder abstehen, als dieser von der Thonzelle, weil sonst der Raum für die Schwefelsäure, welche den Zinkcylinder umgeben soll, zu gering ausfällt.

Zur Vervollständigung des Apparates gehören noch die zur

Verbindung der beiden Elemente unter sich und mit den Leitungsschnüren dienenden Verbindungsdrähte, welche am besten aus reinem 3—4 Millimeter dickem Kupferdrahte angefertigt werden. Ich benutze gewöhnlich drei Drähte, von denen der eine Draht e (vgl. Fig. 343) von dem Zapfen des Eisensterns d des Elementes A zu

Fig. 343.

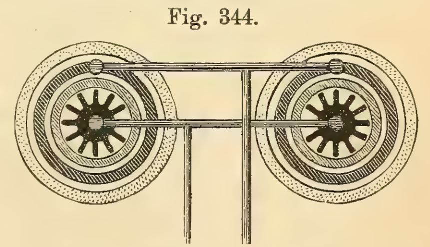
a Glaszelle. c Thonzelle. b Zinkcylinder. d Eisenstern.



Darstellung der Batterie aus zwei Zink-Eisen-Elementen.

dem Zapfen an dem Zinkcylinder b des andern Elements B hinübergeht, und an beiden Stellen in dem dort befindlichen Ausschnitte mittelst der Schraube festgeklemmt wird. Ein zweiter Draht g wird mit seinem einen Ende an dem Zapfen des Zinkcylinders b des Elementes A und der dritte Draht f eben so an den Eisenstern d des Elementes B befestigt. Eine Verbindung beider Elemente zu einem einzigen Elemente in der Weise, dass je die beiden Zinkcylinder und eben so die beiden Eisensterne durch einen Verbindungsdraht verbunden werden, von welchem je ein Schenkel zur Verbindung mit den Leitungsschnüren abgeht, wie dieses die nebenstehende Figur 344 andeutet, hat mir keine irgendwie wesentlichen Vortheile gezeigt, so dass ich auf deren Benutzung gegenwärtig ganz verzichtet habe.

Fig. 344.



Wie man sieht, ist dieser von mir gebrauchte Apparat durch Zurückführung auf zwei Elemente unter entsprechender Vergrösserung derselben, so wie durch Wegfallen aller sog. Commutations-Vorrichtungen wesentlich vereinfacht worden.

Die beiden zur Füllung des Apparates nöthigen Säuren sind

rohe, nicht rauchende concentrirte Salpetersäure (spezif. Gewicht 1,4), von welcher etwa 35 Unzen zur Füllung einer Thonzelle erforderlich sind, und Schwefelsäure, welche zuvor mit 8—10 Theilen Wasser verdünnt worden ist. Die von dieser verdünnten Säure zur Füllung eines Elements erforderliche Menge beträgt etwa 70 Unzen.

Die Thätigkeit des Apparates beginnt unmittelbar nach vollendeter Füllung und Einlegung der Verbindungsdrähte, erreicht aber erst nach Ablauf einer Viertel- bis halben Stunde ihre volle Höhe.

Soll diese Batterie gebraucht werden, so stellt man in jedes Glasgefäss zunächst den Zinkcylinder, in diesen die Thonzelle und in letztere den Eisenstern; dann giesst man in das Glasgefäss die verdünnte Schwefelsäure, so viel, dass dasselbe bis nahe an den oberen Rand der Thonzelle gefüllt ist, und füllt dann die Thonzelle ebenfalls bis nahe an ihren oberen Rand mit der concentrirten Salpetersäure, worauf man die Thonzelle mit einer runden in der Mitte durchlöcherten Glasscheibe bedeckt, um das Ausströmen salpetrigsaurer Dämpfe so viel als möglich zu beschränken. Zum Schlusse legt man die kupfernen Verbindungsdrähte in der vorhin angegebenen Weise an, zuerst den Draht, welcher den Eisenstern des einen Elements mit dem Zinkcylinder des andern dicht daneben gestellten Elements verbindet, und befestigt zuletzt noch an den freien Enden der beiden anderen Drähte die entsprechenden Hülsen der Leitungsschnüre.

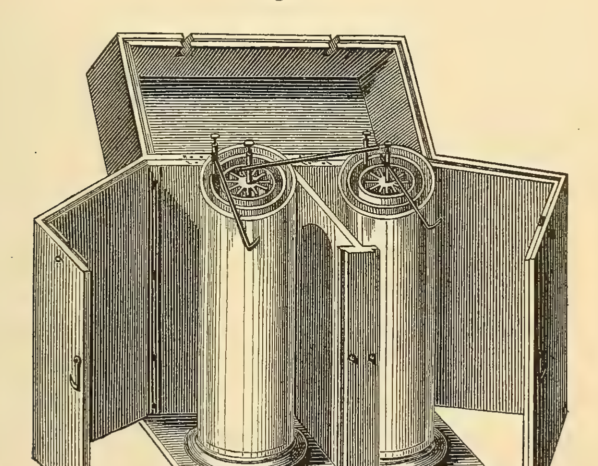
Von der allergrössten Wichtigkeit ist es, dass alle Stellen der Verbindungsdrähte, so wie alle Einschnitte an den Zapfen der Eisensterne und der Zinkcylinder, soweit sie mit einander in Berührung kommen, eine vollkommen reine metallische Oberfläche, frei von allen Oxyden und sonstigen Fremdstoffen besitzen, weil sonst die Leitung in dem Apparate geschwächt oder ganz unterbrochen wird. Daher auch alle diese Stellen vor jedem Gebrauche der Batterie mit Schmirgelpapier und feinen Feilen vollkommen metallisch blank zu reiben sind.

Beim Gebrauch kann man einfach die beiden Elemente auf einem Brette neben einander auf einen Tisch oder Stuhl zur Seite oder hinter den operirenden Arzt stellen lassen, natürlich in der

Entfernung, dass die von der Batterie zu dem jeweilig benutzten Instrumente gehenden Leitungsschnüre jede nöthige Bewegung des Instrumentes ohne störende Spannung und Zerrung gestatten.

Mit Vortheil benutzt man dabei jedoch einen Kasten, welcher durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt ist, deren jede den Raum für ein Element enthält. An diesem Kasten kann nicht nur der Deckel in die Höhe geschlagen werden, sondern es können auch die beiden schmalen Seitenwände, da sie durch Charniere mit der Rückwand verbunden sind, nebst dem grössten Theile der vorderen Wand zur Seite geschlagen werden, so dass man jeder Zeit bequem nach der Beschaffenheit der Elemente sehen kann (Fig. 345), ob und wo z. B. eine schadhafte, Gas entwickelnde

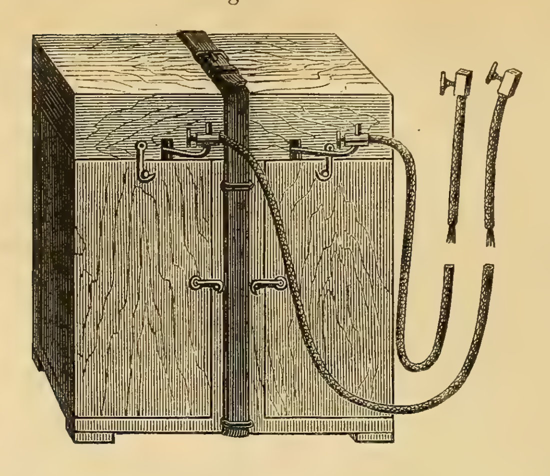
Fig. 345.



Ansicht meines Apparates mit zwei Zink-Eisen-Elementen. Kasten geöffnet

Stelle an den Zinkelementen vorhanden ist etc. In der Stirnseite des Deckels befinden sich zwei schmale Einschnitte, durch welche die freien Enden der Verbindungsdrähte aus dem geschlossenen Kasten hinausgeleitet werden. Ist der Kasten geschlossen und ein Riemen grösserer Sicherheit wegen um denselben herumgelegt (Fig. 346), so kann derselbe leicht überall hin getragen werden; man kann denselben, nachdem die Zusammensetzung und Einfüllung

Fig. 346.



der Säuren auf dem Corridor vorgenommen worden ist, in jedes Zimmer an das Bett des Kranken hintragen und dort benutzen, ohne dass dann im Geringsten ein Geruch nach Säuren etc. sich bemerklich macht.

Die Wirksamkeit dieses Apparates, wenn er zusammengestellt ist, dauert mehrere, 3—4 Stunden und länger ununterbrochen und zwar in sehr gleichmässiger Weise fort, so dass sich während dieser Zeit kaum eine Spur von Schwankungen an der Magnetnadel einer eingeschalteten Tangenten-Bussole zeigt. Ich will aber nicht unerwähnt lassen, dass es mir zwei Male begegnet ist, dass schon zwei Stunden nach der Zusammenstellung des Apparates und nachdem er nach beendetem Gebrauch zur Seite gestellt, aber nicht sofort auseinander genommen war, unter zunehmender Erhitzung der Elemente in der Salpetersäure eine solche Gasentwicklung begann, dass dieselbe unter überreicher Ausstossung von braunen salpetrigsauren Dämpfen, welche alsbald das ganze Zimmer erfüllten, überlief und den Kasten sammt dem Tische, auf dem derselbe stand, überschwemmte.

Die Ursache dieser Erscheinung muss wohl darin gesucht werden, dass die Eisensterne, welche durch einen dünnen Ueberzug von Eisenoxydul, d. h. einer stark elektro-negativen Schichte passiv und somit gegen die Einwirkung der concentrirten Salpetersäure unempfindlich sind, durch irgend eine Ursache dieses Ueberzuges,

wenn auch nur theilweise, verlustig geworden sind, wodurch sie von der sie umgebenden Salpetersäure in der angegebenen Weise stark angegriffen werden, gerade wie wenn reines metallisches Eisen in verdünnte Salpetersäure gelegt wird. Ob jener Verlust dadurch herbeigeführt worden war, dass die benutzte Salpetersäure nicht mehr concentrirt genug war, oder ob in Folge unvollständiger Auslaugung und Trocknung der Thonzellen nach dem letzten Gebrauche, verdünnte Schwefelsäure in grösserer Menge die Thonzelle durchdrungen und der Salpetersäure sich beigemengt hatte, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls möge diese Beobachtung dazu dienen, darauf aufmerksam zu machen, dass man die gefüllte Batterie stets im Auge zu behalten habe, damit man dieselbe sogleich nach dem ersten Auftreten stärkerer Gasentwicklung ohne Verzug auseinander zu nehmen und so den Process zu sistiren im Stande sei. Die abgetrockneten Eisensterne kann man übrigens ohne Weiteres wieder bei dem nächsten Gebrauche der Batterie benutzen, jedenfalls wird durch Eintauchen derselben in sehr concentrirte Salpetersäure deren Passivität alsbald wieder hergestellt.

Das Auseinandernehmen der Batterie nach beendigtem Gebrauche geschieht in der Weise, dass man nach Abnahme der Verbindungsdrähte zuerst die Eisensterne aus den Thonzellen emporhebt, abtropfen lässt und dann sofort in ein bereit stehendes mit Wasser gefülltes Gefäss hineintaucht und abspült, worauf man sie in einen mit Asche gefüllten Behälter legt, so dass sie ringsum von Asche umgeben werden. Nach kurzer Zeit werden die Eisensterne aus der Asche herausgenommen, von aller anhängenden Asche durch scharfes Abbürsten vollständig gereinigt und so bis zu weiterem Gebrauche aufbewahrt. Statt in Asche zu legen, kann man die Eisensterne auch in gewöhnliche Lauge bis zur Neutralisation der ihnen noch anhängenden Säure eintauchen und dann abtrocknen. Nach den Eisensternen werden die Zinkelemente aus der Schwefelsäure herausgenommen; bei ihnen genügt das blosse Abspülen in gewöhnlichem Wasser und nachfolgendes Abtrocknen. Nach der Herausnahme der beiden Eisen- und Zinkelemente werden sofort die gebrauchten Säuren aus ihren Behältern in bereit stehende Glasgefässe ausgegossen, in denen sie bis zu weiterem Gebrauche aufbewahrt werden sollen.

Man kann dieselbe Salpetersäure 3—4—6mal benutzen, je öfter freilich, desto mehr lässt die Wirkung des Apparates nach, so dass man bei jeder neuen Benutzung immer eine Portion frischer Säuren zusetzen muss. Wenn man jedoch eine besonders kräftige und sichere Wirkung von der Batterie haben will, ist es immer rathsam, beide Säuren ganz frisch anzuwenden. Die entleerten Glasgefässe werden nur in Wasser abgespült und dann getrocknet, dagegen verlangen die Thonzellen eine etwas umständlichere Behandlung, indem sie immer einige Tage hindurch mit reinem Wasser, das man öfters zu erneuern hat, vollständig ausgelaugt, d. h. von aller anhaftenden Säure gänzlich befreit werden müssen, bis man sie zum Austrocknen hinstellt.

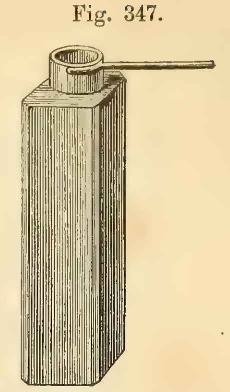
Ich habe die Beschreibung der Zusammensetzung und der Behandlung meiner Batterie deshalb so ausführlich gegeben, weil ich dieselbe von allen bis jetzt zur galvanokaustischen Verwendung empfohlenen Batterieen am meisten geeignet halte, Eingang bei den praktischen Aerzten zu finden, und durfte ich deshalb eine ausreichende Gebrauchsanweisung hier nicht fehlen lassen. Ich zweifle keinen Augenblick daran, dass ein jeder Arzt, der mit dieser Batterie genau nach den angegebenen Vorschriften umzugehen gelernt hat, in das Eingangs ausgesprochene Urtheil einstimmen wird, das sich auf eine mehrjährige häufige Anwendung dieser Batterie gründet, welche mich noch niemals im Stiche gelassen hat.

B. Die Zink-Kohlen-Batterie ist zu thermo-elektrischen Zwecken in zwei wesentlich verschiedenen Weisen benutzt worden, nämlich entweder so, dass Zink und Kohle je in einem besonderen Behälter von einer besonderen Flüssigkeit bespült, resp. durchdrungen werden, oder so, dass beide Stoffe in einem gemeinsamen Behälter von einer und derselben Flüssigkeit umgeben werden.

1. Unter den zur ersten Reihe gehörigen Apparaten ist die aus den von Bunsen angegebenen Elementen bestehende Batterie bisher vorzugsweise in Gebrauch gezogen worden. Die Elemente derselben sind ganz wie die bei der Zink-Eisen-Batterie zusammengesetzt, nur mit der Abweichung, dass die Eisensterne durch säulenförmige Stücke einer eigens zu diesem Zwecke präparirten Kohle ersetzt werden. Diese Stücke haben gewöhnlich eine vierkantige

Form mit abgeschrägten Ecken (Fig. 347) und sind an ihrem oberen Ende ungefähr in Fingerbreite abgerundet behufs der Aufnahme eines knapp umliegenden kupfernen oder messingenen Ringes, welcher unbeweglich oder beweglich mit dem Verbindungsdraht verbunden ist. Dieser Kohlencylinder steht in einer mit concentrirter Salpetersäure gefüllten Thonzelle und der Zinkcylinder ausserhalb der letzteren in dem Glasgefässe, bespült von verdünnter Schwefelsäure oder von Kochsalzlösung durch etwas Schwefelsäure angesäuert. Die Anzahl der Elemente kann auch bei dieser Batterie auf zwei beschränkt werden, wenn sie die hinreichende Grösse besitzen. Zur Erzeugung schwacher Glühwirkung reichen zwei Elemente hin, deren Kohlencylinder eine Höhe von 15 Cmtr. bei einem Dickendurchmesser von $5^1/_2$ Cmtr. besitzen, während man mit zwei Kohlencylindern von 28 Cmtr. Höhe und 6 Cmtr. Dicke die gleiche Glühwirkung wie bei der eben vorhin beschriebenen Zink-Eisen-Batterie erzielen kann.

Fig. 347.

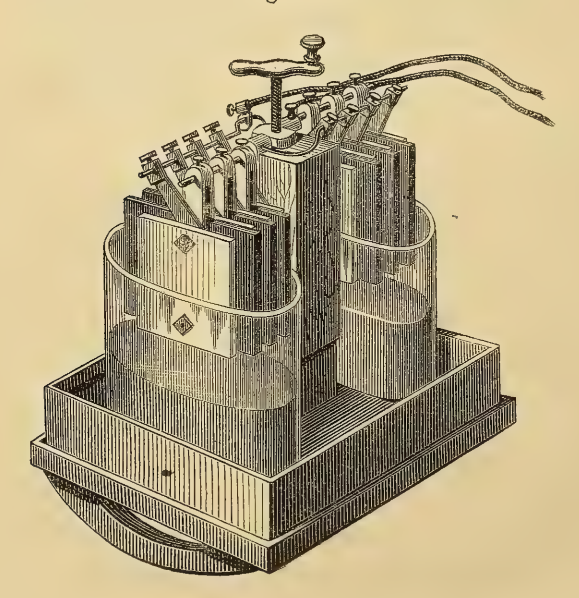


Die Zink-Kohlen-Batterie steht aber meiner Erfahrung zufolge der Zink-Eisen-Batterie darin nach, dass ihre Wirkung ungleichmässiger und unsicherer ist. Es kommt nämlich bei Anwendung dieser Batterie nicht ganz selten vor, dass der weissglühende Platindraht mit einem Male nur noch rothglühend erscheint, oder dass er sogar ganz zu glühen aufhört, während doch an dem Apparate selbst nicht die mindeste Veränderung vorgenommen wurde; unmittelbar oder kurze Zeit darauf kann dann der Draht wieder anfangen, eben so lebhaft wie vorher zu glühen, ohne dass sich irgend ein specieller Grund von diesen Veränderungen auffinden lässt. Man weiss nur im Allgemeinen, dass die Ursache dieser Ungleichmässigkeit in der Action dieser Batterie, abgesehen von der sehr verschiedenen Güte der benutzten Kohle, höchst wahrscheinlich in den wechselnden Strömungen der die Kohle umgebenden und sie durchtränkenden Salpetersäure liegt. Nicht nur das Eindringen der Säure in den porösen Kohlencylinder geht in verschiedener Weise vor sich (weshalb man auch nach dem Eingiessen der Salpetersäure in die Thonzelle von Zeit zu Zeit nach dem

Stande der die Kohle umgebenden Säure sehen und weitere Säure nachgiessen muss, bis der ursprüngliche Stand dieser Flüssigkeit wieder hergestellt ist), sondern auch die Verbreitung und Strömung der Säure innerhalb der Kohle ist durch Gasentwicklung etc. zahlreichen Schwankungen unterworfen, die man äusserlich gar nicht erkennen und noch weniger vermeiden oder beseitigen kann. Dazu kommt noch, dass die elektrische Strömung von der Kohle zu und durch den sie umgebenden metallischen Ring in Folge von Oxydation des letztern oder von Luftansammlung zwischen beiden leicht gestört wird, wenn nicht ganz besondere Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird, dass dieser Ring an seiner Innenfläche stets ganz blank gehalten wird. Ueberhaupt erfordert diese Batterie eine sorgfältigere und mehr Zeit in Anspruch nehmende Behandlung beim Instandsetzen wie beim Auseinandernehmen und beim Aufbewahren als die Zink-Eisen-Batterie, und wird endlich noch durch einen viel grösseren Verbrauch von Salpetersäure auch kostspieliger, so dass sie der Zink-Eisen-Batterie entschieden nachgesetzt werden muss.

2. Von der zweiten Art der Zink-Kohlen-Batterie, bei welcher Zink und Kohle in eine und dieselbe Flüssigkeit eingesenkt werden (sog. Grenet'sche Batterie), habe ich nur die von Stöhrer in

Fig. 348.



Dresden construirte Batterie (Fig. 348) in Anwendung gezogen. Dieselbe besteht aus zwei Systemen viereckiger Platten oder Tafeln, jedes aus drei Kohlenplatten und vier Zinkplatten zusammengesetzt, welche Platten sämmtlich an einem gemeinschaftlichen Träger aufgehängt sind, der oberhalb zweier, mit der gleich näher anzugebenden Flüssigkeit gefüllter, ovaler Glasgefässe angebracht ist. Mittelst einer an diesem Träger angebrachten Schraubenvorrichtung können diese Platten, wenn die Batterie gebraucht werden soll, beliebig bis auf den Grund der Glasgefässe hinabgelassen und so in die Flüssigkeit eingesenkt werden, und eben so wieder bis über den oberen Rand der Gläser emporgehoben werden, wenn die Batterie ausser Thätigkeit gesetzt werden soll.

Die Zinkplatten haben eine Höhe von 15 und eine Breite von 16 Cmtr., die Kohlenplatten eine Höhe von 15 und eine Breite von 20 Cmtr. Sämmtliche sieben Platten jedes Systemes sind durch je zwei durchgesteckte mit starken Glasröhren überzogene Bolzen und zwischengelegte Kautschuckscheiben an einander befestigt, und stehen durch einen aus starkem Kupferdraht gebildeten Zuleitungsbügel mit dem hölzernen Träger in Zusammenhang, von welchem letztern sie sich mit dem eben erwähnten Bügel nach dem Gebrauch leicht abnehmen lassen, um gereinigt zu werden. Die Verbindung der beiden Plattensysteme von Kohle zu Zink stellen durch die Verbindungsstücke gesteckte Kupferdrähte her.

Die zu dieser Batterie erforderliche Flüssigkeit besteht in einer Auflösung von doppelt chromsaurem Kali in verdünnter Schwefelsäure und zwar in dem Verhältniss, dass 1 Unze doppelt chromsaures Kali auf 2 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 10 Unzen Wasser kommt. Mit dieser Flüssigkeit wird bei hoch in die Höhe geschrobenen Plattensystemen jedes Glasgefäss zu $^1/_4$—$^1/_2$ seiner Höhe gefüllt, je nachdem eine schwächere oder stärkere Glühwirkung beabsichtigt wird.

Will man diese so gefüllte Batterie benutzen, so braucht man nur durch Drehen an der Schraubstange die Platten in die Flüssigkeit hinabzusenken. Es entsteht dann sofort an dem Platindraht, der durch die Leitungsschnüre mit der Batterie verbunden ist, eine lebhafte Erhitzung und Glühen, das um so stärker wird, je tiefer die Platten in die Flüssigkeit eingetaucht werden.

Allein dieses Glühen pflegt schon nach sehr kurzer Frist nachzulassen und selbst gänzlich aufzuhören, indem sich in Folge der raschen Zersetzung des chromsauren Kali die Oberfläche der Platten mit einer Schichte kleiner Bläschen überzieht, wodurch die Einwirkung der Flüssigkeit auf die Platten in entsprechendem Grade beschränkt wird.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes ist von Stöhrer diesem Apparate ein kleiner Blasebalg beigegeben, welcher durch eine Kautschuckröhre mit einer Bleiröhre in Verbindung gesetzt wird, die nach unten in zwei mit mehreren kleinen Löchern versehene Schenkel ausläuft. Werden diese beiden Schenkel in die beiden Glasgefässe bis unter die Platten eingebracht und dann mittelst des Blasebalges Luft durch dieselben hindurchgetrieben, so wird allerdings durch die aus denselben aufsteigenden Luftblasen die in den Glasgefässen enthaltene Flüssigkeit in Bewegung gesetzt und dadurch die nachlassende Stromstärke wieder vermehrt, allein nur in einer höchst ungleichmässigen und stets wechselnden Weise, wie sich dieses auch beim raschen Aufsteigen grosser Luftblasen kaum anders erwarten lässt, und wie man deutlich an den Bewegungen eines mit der Batterie verbundenen Galvanometers erkennt.

In einer viel einfacheren und sicheren Weise ist mir dagegen die Beseitigung dieser Ungleichmässigkeit in der Stärke des elektrischen Stromes dadurch gelungen, dass ich den ganzen Apparat, wie dieses in Fig. 348 dargestellt ist, auf ein mit zwei Wiegenfüssen versehenes Brett stelle, welches von einem Gehülfen während der Benutzung des Apparates beständig in einer schaukelnden Bewegung gleich einer Wiege erhalten wird. Durch diese gleichmässige, nach Bedarf zu verstärkende oder abzuschwächende Bewegung bleiben die Platten in beständiger gleichmässiger Berührung mit der sie umgebenden Flüssigkeit, von welcher eben so beständig und gleichmässig die an den Platten sich bildenden Luftbläschen sofort mit fortgespült werden.

Die Vorzüge dieser Batterie, wie ich dieselben bei mehrjährigem Gebrauche kennen gelernt habe, bestehen darin, dass man dabei nur eine Flüssigkeit nöthig hat; dass man diese Flüssigkeit in den Glasgefässen Wochen und Monate lang stehen lassen kann, ohne irgend welche Belästigung und Anfüllung des Zimmers mit

Dämpfen etc. besorgen zu müssen; dass man die Batterie ohne weitere Vorbereitung zu jeder Zeit benutzen kann, und endlich, dass man nach dem Gebrauche nur nöthig hat, die beiden wieder in die Höhe geschrobenen Plattensysteme in Wasser abzuspülen. Letzteres kann ohne grosse Mühe und Zeitaufwand geschehen, da jedes der beiden Plattensysteme nur mittelst eines Hakens an dem gemeinschaftlichen Träger befestigt ist, so dass es sich sehr leicht aus- und einhängen lässt.

Gegenüber diesen Vorzügen darf aber nicht verschwiegen werden, dass diese Stöhrer'sche Batterie der oben pag. 575 beschriebenen Zink-Eisen-Batterie an Sicherheit der Wirkung entschieden weit nachsteht. Bei ganz frischer Instandsetzung der Platten und frischer Füllung der Gläser ist allerdings die Wirkung eine gleich sichere, allein bei längerem Stehen nimmt die Wirkung der Batterie nicht nur entschieden allmälig ab, sondern es kommen auch zwischen hinein öfters Unregelmässigkeiten und Schwankungen der Stromstärke vor, nämlich in der Weise, dass, wenn man die Batterie gebrauchen will, der Platindraht zuweilen nur ganz langsam oder unvollkommen oder selbst gar nicht zum Glühen kommt, während kurze Zeit darauf bei Wiederholung des Versuches wieder rasch vollständiges Glühen eintritt.

Die Ursache hievon ist ohne Zweifel in der fortschreitenden Zersetzung des doppelt chromsauren Kali zu suchen; ein Theil der Zersetzungsprodukte schlägt sich in krystallinischer Form in einer zusammenhängenden dicken Schichte auf dem Boden der Glasgefässe nieder, ein anderer Theil innerhalb der Kohlenplatten selbst, wodurch natürlich entsprechende Störungen in der Strömung der Flüssigkeit und des galvanischen Agens bewirkt werden müssen. Zuweilen kann man noch etwas nachhelfen dadurch, dass man etwas verdünnte Schwefelsäure oder gepulvertes doppelt chromsaures Kali in die Glasgefässe nachschüttet. Schliesslich bleibt aber nichts anderes übrig, als die Flüssigkeit wegzugiessen, die Platten auseinander zu nehmen, die Kohlenplatten mit heissem Wasser vollständig auszulaugen, die Zinkplatten neu zu amalgamiren, dann wieder zusammen zu setzen und frische Füllung in die Glasgefässe hinein zu thun. Je nach der Häufigkeit des Gebrauches der Batterie wird eine solche gänzliche Erneuerung nach 1—2—3 Monaten geschehen müssen.

Welche der beschriebenen Batterien man auch gebrauchen mag, bei allen ist eine genaue Verbindung derselben mit dem operirenden Instrumente durch Leitungsschnüre nothwendig, welche einerseits an die beiden Pole der Batterie und andererseits an das Instrument angesteckt und durch Schrauben sicher befestigt werden. Die nach Middeldorpf's Angabe aus 8 je einen Millimeter dicken und 6 Fuss langen seideübersponnenen Kupferdrähten bestehenden Leitungsschnüre, deren ich mich anfangs lange Zeit hindurch bedient habe, leiten zwar sehr gut, haben aber doch den Nachtheil, dass sie ziemlich schwer und sehr steif sind, so dass man dieselben stets von einem Gehülfen halten lassen muss, wenn man nicht durch deren Steifheit etc. in der genauen und sicheren Führung des an dem anderen Ende dieser Schnüre aufgesteckten Brenninstrumentes beim Operiren gehindert sein will. Seit sechs Jahren bediene ich mich derselben nicht mehr, sondern zweier Leitungsschnüre, welche, wie Fig. 346 erkennen lässt, aus einer grossen Anzahl (100—200) äusserst feiner, kaum 0,1 Mmtr. dicker Silber- oder Kupferdrähte bestehen, die zu einer Schnur von ungefähr 1½—2 Mmtr. Dicke und 1½—2 Mmtr. Länge leicht zusammengedreht sind. Diese Schnüre besitzen neben einer hinreichenden Leichtigkeit eine vollkommene Weichheit und Schmiegsamkeit, so dass sie von keinem Gehülfen gehalten zu werden brauchen. An ihren beiden Enden sind diese Metallfäden-Schnüre in Messinghülsen eingelassen, welche mit Löchern und Stellschrauben versehen sind, in welche einerseits die Verbindungsdrähte an den beiden Polen der Batterie und anderseits die entsprechenden Drahtenden an dem hinteren Ende der Brenninstrumente hineingesteckt und befestigt werden. Zum Schutz dieser Schnüre selbst, so wie zur Verhinderung des Ueberspringens des elektrischen Stromes, wenn sich die beiden Schnüre während des Gebrauches des Apparates irgendwo berühren sollten, wird über jede Schnur eine dünne Kautschuckröhre gezogen und mittelst Fäden an den beiden metallischen Endstücken zur Verhütung des Zurückziehens festgebunden. Noch besser ist ein dünner Ueberzug aus Seide oder Baumwolle gewebt, da der Kautschuck während des Gebrauches der Batterie durch die sich entwickelnde Wärme weich und klebrig, während des Nichtgebrauches dagegen nach kurzer Zeit schon sehr spröde und brüchig

wird, so dass die Drahtfäden alsbald an vielen Stellen frei zu Tage kommen.

Von grösstem Einflusse bezüglich der Leichtigkeit des Erglühens des Platinadrahtes ist dessen Dicke und Länge. Im Allgemeinen wird derselbe um so leichter, d. h. um so schneller und intensiver zum Glühen gebracht, je dünner und kürzer derselbe ist und umgekehrt. Als Grenzen der Glühwirkung der beschriebenen Batterie lassen sich ungefähr folgende angeben. Schwache Glühwirkung tritt noch ein bei einem Draht von 1 Mmtr. Dicke und 2 Cmtr. Länge, so wie andererseits bei einem Draht von 18—20 Cmtr. Länge und 0,4—0,5 Mmtr. Dicke. Momentanes Weissglühen und Schmelzen tritt ein bei Drähten bis zu 0,5 Mmtr. Dicke und 2—3 Cmtr. Länge.

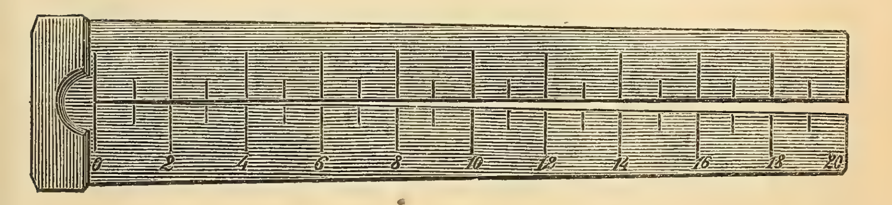
Gewöhnlich liest man nur von der Anwendung dicker und dünner Drähte ohne alle nähere Zahlenangabe, wie dick die benutzten Drähte gewesen sind, was natürlich nicht genügen kann. Zur Verständigung über diese Bezeichnungen schlage ich vor, in dieser Hinsicht

Platinadrähte von 0,3—0,4 Mmtr. Dicke als dünne,
„ „ 0,5—0,6 „ „ als mittelstarke,
„ „ 0,7—0,8 „ „ als dicke Drähte

zu bezeichnen, sehr dünne Drähte unter 0,3 Mmtr. und sehr dicke Drähte über 0,8 Mmtr. dürften wohl nur ganz ausnahmsweise bei galvanokaustischen Operationen zur Anwendung kommen.

Zum Messen solcher feinen Drähte, wie auch von feinen Fäden, Kerzen etc. bis zu einem Durchmesser von 2 Mmtr. hinauf bediene ich mich folgender einfacher Vorrichtung, welche in Fig. 349 dar-

Fig. 349.



gestellt ist. Zwei schmale 11—12 Cmtr. lange Messingplatten sind unter einem sehr spitzen Winkel unbeweglich mit einander in der Weise verbunden, dass deren einander zugekehrte vollkommen ge-

radlinigen Ränder an ihrem freien Ende genau 2 Mmtr. von einander entfernt sind. Lässt man nun die Platten von dieser Stelle an bis zu dem Punkte, wo sie sich berühren, in 20 gleiche Theile eintheilen und die Theilstriche mit Ziffern versehen, so kann man daran direct in Zehntheilen eines Millimeters die Dicke eines Drahtes ablesen, den man von dem offenen Ende der Spalte her bis dahin vorgeschoben hat, dass er beide Ränder dieser Spalte zugleich leicht berührt. Je länger man die Messingplatten nimmt, desto weiter werden natürlich die Theilstriche von einander gerückt und desto genauer können auch die geringsten Differenzen der Drahtdicke wahrgenommen werden.

Statt des Platindrahtes kann man sich im Nothfalle auch des Eisendrahtes bedienen, und zwar sowohl des weichen als des gehärteten Eisendrahtes, wie er durch den sog. Blumendraht und die Claviersaiten repräsentirt wird. Am ehesten kann solcher Eisendraht benutzt werden in Fällen, in denen es sich nur um ein ganz kurzes mässiges Erglühen handelt, wie z. B. beim Abtrennen einer kleinen gestielten Geschwulst; zum Durchtrennen grosser Gewebsmassen eignet sich die Eisendrahtschlinge nicht, weil sie sich alsbald mit einer Schichte Rost und halbverkohlter thierischer Substanz bedeckt, durch welche deren Bewegung bei dem Zusammenziehen behufs der Verkleinerung und des Durchschneidens durch die Gewebe sehr erschwert wird.

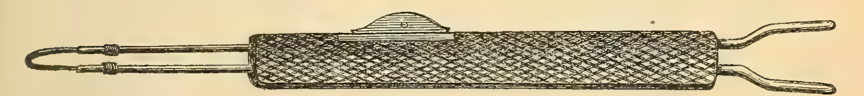
Das andere Erforderniss zur Ausführung galvanokaustischer Operationen sind passende Brenn-Instrumente oder schlechthin Brenner. Das Wesentliche aller dieser Instrumente ist eine einfache Schlinge aus Platinadraht, von verschiedener Länge, Richtung und Form, ihre freien Enden werden in directe Verbindung gebracht werden mit den vorderen Enden zweier kupferner Drähte oder Röhren, welche vorn aus einem Handgriffe hervorragen, der aus einer nicht leitenden Substanz (Holz, Elfenbein) gefertigt ist, und welche an ihrem anderen Ende mit den Leitungsschnüren der galvanischen Batterie in Verbindung gebracht werden. An fast allen diesen Instrumenten findet sich eine Vorrichtung, durch welche die galvanische Kette in jedem Augenblicke geöffnet oder geschlossen werden kann; geschieht letzteres, so wird in demselben Momente durch den durchgehenden galvanischen Strom die Endschlinge aus Platina-

draht erhitzt und je nach ihrer Dicke und Länge, sowie je nach der Stärke des Stromes warm, heiss, schwach röthlich schimmernd bis lebhaft rothglühend, endlich intensiv weissglühend von der blendendsten Helle; ja sogar ein dünner Platinadraht wird in seiner Mitte rasch zum Schmelzen gebracht und dadurch getrennt, in welchem Augenblicke stets sofort das Glühen aufhört.

Unter den bis jetzt angegebenen Brenninstrumenten sind es eigentlich nur zwei, welche eine ausgedehnte Anwendung finden und geradezu als unentbehrliche bezeichnet werden müssen, weshalb hier auch nur diese näher beschrieben werden sollen und zwar in der Gestalt, in welcher dieselben sich mir als am zweckmässigsten erwiesen haben. Der übrigen Instrumente wegen verweise ich auf das oben angeführte Middeldorpf'sche Werk.

1) Das galvanokaustische Messer, *Galvanocauter*. Dasselbe (Fig. 350) besteht aus einem scalpellstielähnlichen Hand-

Fig. 350.



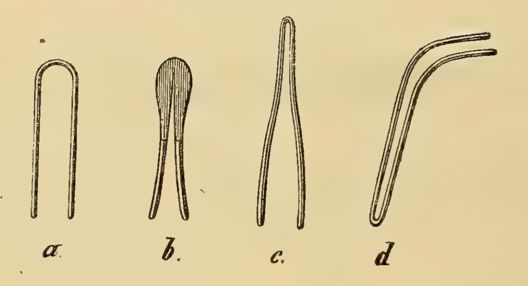
griffe von Ebenholz oder Bein von 12 Cmtr. Länge, $1^{1}/_{2}$ Cmtr. Breite, 8 Mmtr. Dicke, durch welchen wohl isolirt von einander zwei Kupferdrähte von 3—4 Mmtr. Dicke hindurchlaufen, welche an dem hinteren Ende dieses Handgriffes 3 Cmtr. weit frei hervorragend in einem leichten Bogen von einander abweichen und zum Aufstecken und Festschrauben der Endhülsen der Leitungsschnüre bestimmt sind. An dem vordern Ende des Handgriffes ragen die beiden Kupferdrähte, parallel neben einander fortlaufend, 5—6 Cmtr. weit hervor, an ihrem freien Ende eine Strecke weit durch einen queren Einschnitt gespalten und je mit einem Schiebering versehen, durch dessen Vorschieben die in den erwähnten Einschnitt gesteckten Enden der Platinadrahtschlinge ganz sicher festgeklemmt werden können.

In dem Innern des Handgriffes verläuft der eine Kupferdraht ohne Unterbrechung, der andere Draht dagegen ist nahe dem vordern Ende des Handgriffes schräg durchschnitten und diese Durchschnittsflächen je mit einem dünnen Platinaüberzuge bedeckt, zugleich auch das eine federnde Drahtende etwas seitlich abgebogen,

so dass sich die beiden Durchschnittsflächen nicht berühren. An dem rechten Seitenrande des Handgriffes ist ein Schieber von Elfenbein in der Art angebracht, dass er, wenn er von einem Finger der das Instrument haltenden Hand zurückgezogen wird, die schräge Fläche des federnden Drahtendes an die andere andrückt und so die Kette schliesst. Wird der Schieber wieder vorwärts geschoben, so weichen die beiden Drahtflächen von einander, die Kette ist geöffnet und das Glühen hört auf.

Die Schlingen von Platinadraht, welche in die vorderen Enden der Kupferdrähte eingeklemmt werden, haben je nach Zweck und Stelle der Anwendung eine verschiedene Dicke, Länge und Form. Ihre Dicke beträgt von 0,4—0,8 Mmtr., die Länge ihrer freien Parthie 2—4 Cmtr.; der Draht ist durchgehends rund oder vorn an der Umbiegungsstelle eine Strecke weit platt geschlagen (Fig. 351. b);

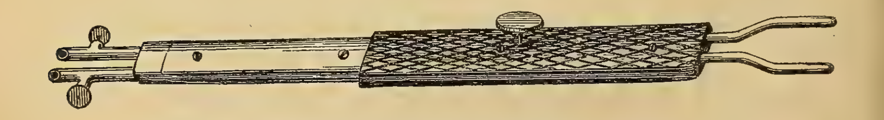
Fig. 351.



die beiden Schenkel laufen bald ganz gerade in der Richtung der Achse des Instrumentes einander parallel bis zu der Umbiegungsstelle (Fig. 351. a), oder convergirend zu einer schmalen stumpfen Spitze (c), oder sie sind gebogen und laufen in eine rabenschnabelförmige Spitze (d) aus.

Die folgende Figur 352 stellt eine andere Modification des Handgriffes des Galvanocauters vor, welche ich vorzugsweise zum punkt- und strichförmigen Brennen in der Kehlkopfshöhle, aber

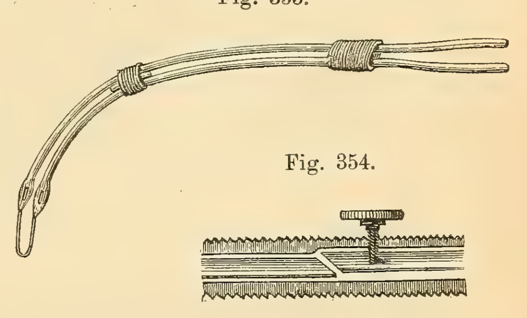
Fig. 352.



auch sonst zum Brennen in der Tiefe einer von aussen zugänglichen Körperhöhle verwende. Abgesehen von der grösseren Länge des Handgriffes, unterscheidet sich dieser Brenner von dem ersten durch zweierlei: einmal dadurch, dass die vorderen Enden der Leitungsdrähte in kleine Hülsen auslaufen, in welche je nach Bedarf Kupferdrähte von verschiedener Länge und Biegung eingesteckt werden können, die an ihrem vorderen Ende durch eine fest angenietete Platinaschlinge verbunden sind. Fig. 353 zeigt ein solches vorderes Ansatzstück aus zwei gebogenen und gut von einander isolirten Kupferdrähten mit Platinaschlinge, welches zum Brennen in der Kehlkopfshöhle bestimmt ist [halbe Grösse]. Der zweite Unterschied besteht darin, dass statt des Schiebers an der Seite ein kleiner Knopf auf der oberen Fläche des Handgriffes sich befindet, der durch einen Stiel in das aufwärts federnde Ende des einen Kupferdrahtes an der schrägen Durchschnittsstelle eingelassen ist (Fig. 354). Durch einen leichten Fingerdruck auf diesen Knopf wird die Kette momentan geschlossen und durch Aufheben des Fingers eben so rasch wieder geöffnet. Es eignet sich diese Vorrichtung besonders da, wo rasch und kurz gebrannt werden soll, während der Schieber den Vorzug verdient, wenn der Galvanocauter längere Zeit hindurch glühen soll, weil der vorgeschobene Schieber von selber stehen bleibt, bis er zurückgezogen wird, während der Knopf von dem Finger die ganze Zeit hindurch niedergedrückt werden muss, was auf die Länge sehr ermüdet.

Fig. 353.

Fig. 354.



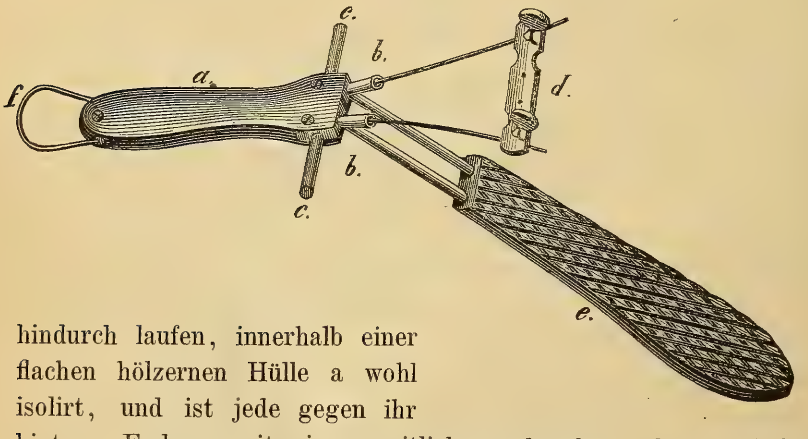
Der Galvanocauter dient zunächst zu punkt- und strichförmigem Brennen auf Flächen, sowohl auf der freien Oberfläche als in Höhlen des Körpers, sodann zum Ausbrennen kleiner, enger, kurzer Kanäle (Zahnhöhlen, Alveolen, Thränenkanal etc.), endlich auch zum Ziehen von längeren Strichen, Furchen, behufs der Trennung oder Abtrennung gewisser Theile, d. h. als elektrisches Messer.

2) Die galvanokaustische Schneideschlinge, *Ligatura candens*, hat als wesentlichen Bestandtheil eine aus rundem Platinadraht gebildete Schleife oder Schlinge, deren Enden durch zwei von einander isolirte enge metallische Röhren hindurchgeleitet und an einer Vorrichtung befestigt werden, mittelst welcher sie in der Art angezogen werden können, dass die Schleife verkleinert und bis zu vollständigem Verschluss zusammengezogen wird.

Ich benutze folgende zwei Arten von Schneideschlingen, von denen die eine zum Gebrauche an der Oberfläche des Körpers und in den an dieselbe anstossenden Mündungen grösserer Körperhöhlen (Mund, After) zumal zum Durchschneiden grösserer Massen bestimmt ist, während die andere zum Durchtrennen von Gebilden in der Tiefe von engeren Körperhöhlen (Nasen- und Rachenhöhle, Kehlkopf) gebraucht wird.

Bei der ersten Art (Fig. 355) liegen die dünnen Messing- oder Kupferröhren, b, durch welche die Enden der Drahtschlinge f

Fig. 355.

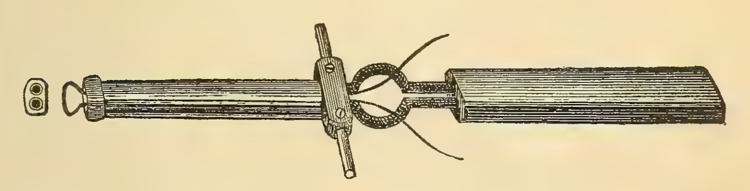


hindurch laufen, innerhalb einer flachen hölzernen Hülle a wohl isolirt, und ist jede gegen ihr hinteres Ende zu mit einem seitlich angebrachten, kurzen dicken Kupferdrahte c verbunden, welcher zur Befestigung der Leitungsschnüre der Batterie bestimmt ist. An ihrem vorderen und noch mehr an ihrem hinteren Ende divergiren die beiden Röhren b von einander, um die Reibung des Platinadrahtes an den Austrittsstellen aus den Röhren möglichst zu vermindern. Der zum Halten dieses Instrumentes dienende hölzerne Griff e ist unter einem stumpfen Winkel angesetzt, um der andern Hand, welche das Zusammen-

ziehen der Drahtschlinge besorgt, den dazu erforderlichen freien Spielraum zu gestatten. Letzteres geschieht nämlich durch ziehende und wiegende Bewegungen an einem kleinen elfenbeinernen Balken d, in dessen beiden Enden die freien Enden der Platinaschlinge eingeklemmt und durch Schrauben festgehalten werden. Eine besondere Vorrichtung zum Schliessen und Oeffnen der galvanischen Kette ist an diesem Instrumente nicht vorhanden, sondern dasselbe wird bewirkt durch Ansetzen und Festschrauben der Leitungsschnüre an das Instrument, oder was besser ist, durch Anstecken der Leitungsschnüre an die Drahtenden der Batterie.

Das vorstehende Instrument ist, wie man sieht, eine Modification der von Middeldorpf angegebenen einfachen Schneideschlinge (Fig. 356), deren ich mich anfänglich immer bedient habe.

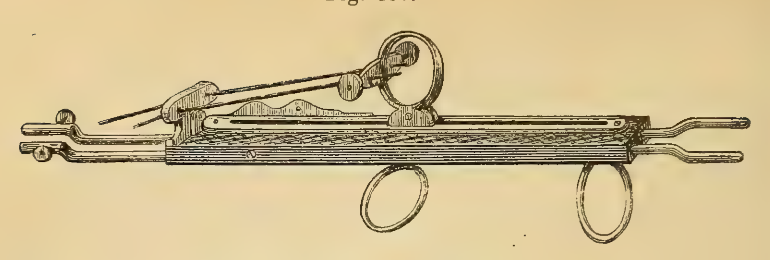
Fig. 356.



Abgesehen von einer etwas grösseren Bequemlichkeit der Handhabung, bietet dasselbe dadurch, dass sowohl die vorderen (verdeckten) als die hinteren (frei liegenden) Enden der Leitungsröhren b von einander eine Strecke abstehen und divergiren, den Vortheil dar, dass der Widerstand und die Reibung des Platindrahtes an den vier Mündungen der beiden Leitungsdrähte, und namentlich die Knickung des Drahtes an der vorderen Mündung beim Zusammenziehen der Schlinge viel geringer ausfällt, als bei der Middeldorpf'schen Schlinge, bei welcher die beiden Leitungsröhren parallel dicht neben einander liegen und dass somit bei diesem Instrumente (Fig. 355) ein Abreissen des Platinadrahtes an der Austrittsstelle aus der hinteren Mündung der Leitungsröhren, sowie ein störendes Umknicken und Abschmelzen desselben an der vorderen Mündung der Leitungsröhren viel weniger zu befürchten ist.

Bei der zweiten Art der Schneideschlinge habe ich an dem Handgriffe (Fig. 357) die Vorrichtung zum Schliessen der galvanischen Kette, so wie die Vorrichtung zum Zusammenziehen der

Fig. 357.



Platinschlinge in folgender Weise angebracht, so dass Alles dieses mit einer Hand besorgt werden kann. Es wird dadurch nicht nur der Gehülfe erspart, sondern es bleibt auch die linke Hand des Arztes frei und kann gleichzeitig anderweitig benutzt werden, so z. B. bei Anwendung dieser Schneideschlinge in dem Kehlkopfe, oder oben in der Nasen- oder Rachenhöhle, zum Halten des in die Rachenhöhle eingeführten Kehlkopf- oder Rachenspiegels.

Der 12 Cmtr. lange, 1½ Cmtr. breite und 8 Mmtr. dicke hölzerne Handgriff (Fig. 357) enthält in seinem Innern die beiden kupfernen Leitungsdrähte, in gleicher Weise angeordnet, wie dieses oben pag. 593 von dem Handgriffe des Galvanocauters angegeben worden ist. Vorn an dem rechten Seitenrande befindet sich der elfenbeinerne Schieber, durch dessen Zurückziehen die galvanische Kette geschlossen wird.

Auf der oberen Fläche des Handgriffes ist die Vorrichtung zum Zusammenziehen der Platinaschlinge angebracht, bestehend in einem elfenbeinernen Ringe, welcher an seinem vorderen Umfange einen kleinen Querbalken trägt, der an seinen beiden Enden zur Aufnahme und Befestigung der hinteren Enden der Drahtschlinge durchlöchert und mit kleinen Klemmschrauben versehen ist. Die Basis dieses Ringes läuft in einer Furche der oberen Fläche des Handgriffes, so dass sie in dieser leicht und sicher bis zum hinteren Ende des Handgriffes zurückgezogen werden kann, genügend, um eine geöffnete grosse Schlinge zusammenzuziehen. An der unteren Fläche des Handgriffes sitzen an einem Metallbogen zwei Ringe, zur Aufnahme des Daumens und des Ringfingers bestimmt, welche zwei Finger das ganze Instrument halten und bewegen, während der auf den Schieber aufgesetzte Mittelfinger durch Zurückziehen desselben die Kette schliesst und der in den Elfenbeinring

eingesetzte Zeigefinger durch Zurückziehen dieses Ringes die Platinaschlinge zusammenschnürt.

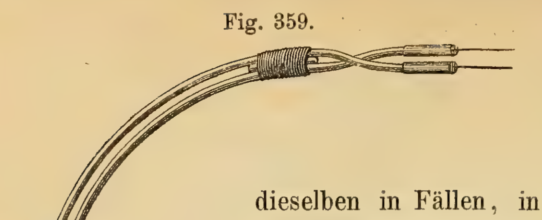
Die vorderen Enden der kupfernen Leitungsdrähte tragen zwei je einen Cmtr. lange Hülsen mit seitlich angebrachten Schrauben, welche zur Aufnahme und Befestigung der beiden kupfernen Röhrchen dienen, durch welche die beiden Schenkel der Platinaschlinge hindurchgeleitet werden, welche letzteren dann mit ihrem hinteren freien Ende in dem Querbalken des Elfenbeinringes auf dem Handgriffe befestigt werden. Zu grösserer Sicherung der richtigen Lage werden diese Drahtenden noch durch eine doppelt durchlöcherte Elfenbeinplatte hindurchgezogen, welche an dem vordersten Ende des Handgriffes befestigt ist.

Die Leitungsröhren für die Drahtschlinge sind von Kupfer, 2—3 Mmtr. dick, 10—20 Cmtr. lang und gerade (Fig. 358. u. 360), oder in verschiedenem Grade gebogen (Fig. 359), je nach der Stelle, an welcher die aus ihren vorderen Enden hervorragende Platinaschlinge gebraucht werden soll (Scheiden-, Rachen-, Nasen- und Kehlkopfshöhle). Unmittelbar an dem vorderen Ende befindet sich eine aus einer nicht leitenden Substanz (Elfenbein oder Bein) gefertigte doppelt durchlöcherte kurze Zwinge, welche die beiden Röhren von einander isolirt und zugleich in ihrer gegenseitigen Lage fixirt (Fig. 358). Wo diese Vorrichtungen zu viel Raum

Fig. 358.



wegnehmen würden, wie z. B. bei der Anwendung dieser Schlinge in engen Kanälen, in der Kehlkopfshöhle etc., legt man zwischen die beiden Röhrenenden behufs ihrer Isolirung nur ein dünnes, schmales Stückchen Elfenbein oder ein Glimmerblättchen und umwickelt dieselben mit einem dünnen Seidenbändchen oder Seidenfaden (Fig. 359). In der Regel pflegt zwar diese Umwicklung nahe an dem freien Ende der Leitungsröhren beim Erglühen der Schlinge bald zerstört zu werden, auch dann, wenn man zuvor das Bändchen durch Eintauchen in Wasserglas gegen Verbrennung zu schützen gesucht hat, so dass man sie fast nach jedem stärkeren Gebrauch wieder neu anzufertigen hat. Da bei stärkerem und längerem Er-


Fig. 359.

glühen der Platinaschlinge auch diese Leitungsröhren beträchtlich erwärmt werden, so kann man dieselben in Fällen, in denen durch deren Berührung dem Kranken schmerzhafte Empfindungen verursacht werden könnten, und in denen zugleich die Lokalität kein Hinderniss abgibt, ihrer ganzen Länge nach mit einem schlecht leitenden Bändchen oder wie es Fig. 360 zeigt, mit einem seidenen Faden in Achtertouren umwickeln.

Fig. 360.



Ausser diesen beiden geradezu unentbehrlichen Instrumenten sei hier nur noch aus der Reihe der übrigen Instrumente, welche theils ganz entbehrlich, theils nur zu besonderen Zwecken bestimmt einer allgemeinen Anwendung nicht fähig sind, der einfache Glühdraht, *Setaceum s. Filum candens* (Fig. 361), kurz er-

Fig. 361.



wähnt, da er zuweilen mit Vortheil beim Aus- oder Durchbrennen von fistulösen Geschwüren, Kanalfisteln etc. benutzt werden kann. Es ist dieses ein einfacher Platinadraht von verschiedener Länge und Dicke, welcher mit seinen beiden Enden in zwei mit Schrauben versehene kupferne Klammern eingeklemmt wird, die in die Endhülsen der Leitungsschnüre eingesetzt werden. Noch einfacher ist es, die Enden des Platinadrahtes unmittelbar in die Endhülsen der beiden Leitungsschnüre einzuklemmen.

Wirkungen der Galvanokaustik.

Die Wirkungen, d. h. die Gewebsveränderungen, welche sich bei der Anwendung der beschriebenen Instrumente auf den Körper beobachten lassen, sind im Wesentlichen folgende.

Lässt man den weissglühenden Galvanocauter mit seiner breiten Fläche (Fig. 351. b) ganz leicht und kurz auf eine Stelle der Hautoberfläche einwirken, so bemerkt man sofort an dieser Stelle einen kleinen dünnen, gelblichen oder bräunlichen Brandschorf, um den sich alsbald ein schmaler, nur ganz leicht gerötheter Hof einstellt.

Drückt man etwas stärker und länger, so sinkt der Platinadraht entsprechend tief in das Gewebe der Cutis ein und bildet eine kleine Grube, ein Loch oder eine Furche von einem bräunlichen oder schwärzlichen trockenen Brandschorfe begrenzt und weiterhin umgeben von einem gerötheten Hofe, während unter einem zischenden, krachenden oder prasselnden Geräusche etwas Rauch emporwirbelt und ein Brandgeruch sich bemerklich macht.

Mit der Einwirkung auf die Haut wird die Platinaschlinge durch Abgabe von Wärme abgekühlt und klebt dem sich bildenden Brandschorfe ziemlich fest an, so dass, wenn man dieselbe vor vollständiger Verkohlung der von ihr unmittelbar berührten Gewebstheile rasch zurückzieht, der adhärirende Brandschorf von den Geweben zum Theil mit abgerissen wird, und Blut aus der gebrannten Stelle bald nur spärlich, bald reichlich hervordringt, selbst so, dass es über die Nachbarschaft hinabrieselt.

Die emporgehobene Platinaschlinge selbst, welche um so mehr abgekühlt ist, je mehr sie mit dem Blute in Berührung gekommen, wird alsbald bei ungeschwächt fortdauernder Stärke des galvanischen Stromes wieder heisser und glühend, während die an ihr haftenden halbverkohlten organischen Gewebstheile vollends verbrannt und zerstört werden, und zwar stets unter lebhafter Rauchbildung und starkem Brandgeruch.

Drückt man dagegen die breite Fläche des Galvanocauters nur kurze Zeit an und hebt sie wieder langsam empor, gleichsam abstreifend, so vermeidet man die Blutung und kann so auf diese Weise durch wiederholtes vorsichtiges Andrücken und Abnehmen des Galvanocauters eine kranke Hautstelle von beliebiger Ausdehnung vollständig ohne Blutung zerstören und in einen trockenen schwarzen Brandschorf verwandeln.

Macht man mit der schmalen Kante des weissglühenden Galvanocauters auf die mässig gespannte Haut einen raschen kurzen Strich, so wird dadurch momentan eine klaffende Spalte in der

Haut angelegt, die sich von einer Schnittwunde durch das Messer kaum anders als durch den Mangel an Blutung unterscheidet. Durch Wiederholung dieser Technik, d. h. durch rasche, kurze, oberflächliche Striche kann man eine beliebig lange Schnittlinie in der Haut anlegen und zwar ohne alle Blutung, wenn die Trennung nur das eigentliche Hautgewebe betrifft; seltener gelingt das Gleiche durch ein langsames continuirliches Fortziehen des aufgesetzten Galvanocauters. Dringt der Galvanocauter durch die ganze Dicke der Cutis hindurch in das Unterhautzellgewebe ein, so sieht man öfters an Stellen, wo viel Fett sich befindet, kleine helle Flämmchen aufschlagen, während da, wo ein grösseres Blutgefässchen getroffen wird, Blut hervordringt und den Galvanocauter so abkühlt, dass er seine trennende Kraft verliert.

Muskelsubstanz, namentlich das Zungenfleisch, welches auf diese Weise getrennt ist, erscheint auf einer solchen Schnittfläche zuweilen ganz trocken, ohne Spur von hervorquellendem Blute, dagegen von einem so hellen und dünnen Brandschorfe bedeckt, dass man denselben öfters nur bei sorgfältigster näherer Betrachtung wahrnimmt.

Werden von dem Galvanocauter nur dem Capillargebiete angehörige Blutgefässe durchtrennt, so geschieht dieses oft, ohne dass eine Spur von Blutung zum Vorschein kommt, und durchschnittenes Cutisgewebe z. B. nur als ein trockener weisser Streifen erscheint; sobald aber die getroffenen Gefässe ein Lumen von mehr als einem Millimeter besitzen, tritt in der Regel sofort Blutung ein. Diese Blutung tritt um so eher und um so reichlicher ein, wenn der trennende Platindraht hell weissglühend ist; sie ist um so weniger zu befürchten, wenn die Platina nur schwach rothglühend ist und wenn zugleich die Trennung langsamer vor sich geht, die glühende Platina somit länger in Berührung mit den Gefässen bleibt und bei dem Abnehmen wegen des innigeren Anklebens an die Gewebe um so vorsichtiger und zögernder entfernt wird.

Arterien von 1—2 Mmtr. Durchmesser und darüber spritzen stets sehr lebhaft bei der Durchschneidung mit dem Galvanocauter. Dasselbe geschieht auch bei der Durchschneidung grösserer Venen, wie sie z. B. fast überall in dem Unterhautzellgewebe liegen.

Die Abkühlung des glühenden Drahtes bei seiner Berührung

mit flüssigem Blute, auch wenn letzteres nicht mehr als ein voller Tropfen ist, ist stets so gross, dass das Glühen aufhört und damit auch die Verschorfung der Gewebe und der Blutgefässwandung insbesondere verhindert wird. Damit stimmt ganz überein, dass wenn man intensiv weissglühenden Platinadraht auf eine nasse Compresse selbst einige Secunden hindurch andrückt, derselbe sofort erkaltet und nach dem Abheben desselben nicht die geringste Spur einer Brennwirkung an der berührten Stelle wahrgenommen werden kann. Nimmt man eine nur wenig angefeuchtete Compresse, so bleibt ein schwärzlicher Flecken zurück. Nimmt man dagegen eine ganz trockene Compresse, so entsteht ein Brandloch, wenn man dieselbe auch nur mit einem Platinadraht berührt, der durch eine kaum wahrnehmbare Farbenänderung den ersten Beginn des Glühens zu erkennen gibt.

Wird die galvanokaustische Schneideschlinge um einen weichen Theil an der Oberfläche des Körpers herum angelegt, z. B. um den mittleren Theil des Penis, und die Schlinge fest angezogen, so verschwindet dieselbe alsbald dem Auge, indem die betreffende Hautparthie über der Schlinge in Falten sich an einander legt. Wird jetzt die Kette geschlossen, so geben die sofort eintretenden Schmerzen an der Umschnürungsstelle, so wie der aus der Furche hervordringende Rauch und das hörbare Knittern und Knattern der rasch gebildeten und wieder gesprengten Brandblasen neben dem unverkennbaren Brandgeruche deutliche Zeichen, dass die Durchtrennung der Haut begonnen hat. Bei fortgesetzter Zusammenschnürung lassen die Schmerzen allmälig nach, zugleich entsteht an der Oberfläche eine immer breiter und tiefer werdende Furche, indem die getrennten Hautränder nebst Unterlage aus einander weichen und eine klaffende Furche erblicken lassen, deren Ränder so weit als der Haut angehörig, einen schmutzig trockenen Brandschorf von grau-schwärzlicher Farbe darbieten, während die zunächst daran stossende Epidermis theils in noch geschlossenen Blasen emporgehoben erscheint, theils in unregelmässigen Läppchen und Fetzen abgelöst herabhängt.

Wird die Zusammenschnürung der Glühschlinge nur langsam fortschreitend gemacht, so geht dieselbe nur unter den angegebenen Erscheinungen und ohne alle Blutung vor sich, weil auch die

grösseren arteriellen Gefässe des Penis durch den Druck der Schlinge an der Trennungsstelle zuvörderst vollständig zusammengedrückt und blutleer gemacht werden, und so eine zu starke Abkühlung der Glühschlinge durch Bespülung mit flüssigem Blute verhindert wird. Ich habe mehrere Male den krebsigen Penis mit der Glühschlinge abgetragen, ohne dass auch nur das kleinste Blutpünktchen zum Vorschein gekommen ist, und so eine absolut unblutige Amputation des Gliedes vollzogen. In anderen Fällen dagegen, in denen wegen intensiverer Glühwirkung die Durchschneidung des Penis rascher vor sich ging, stellte sich eine geringere oder stärkere Blutung ein, selbst so, dass die Unterbindung einer oder mehrerer Arterien des Gliedes nöthig ward.

Hat endlich die Glühschlinge das Glied ganz durchtrennt — nach Ablauf von 1—2 Minuten — so zeigen sich beide Trennungsflächen von einem fest adhärirenden, gelbbräunlichen, trockenen Schorfe bedeckt, welcher von einem ringsum an der Peripherie grau und schwärzlich gefärbten, schmalen Saume der durchtrennten Cutis eingefasst wird.

Der weitere Verlauf und Heilungsprocess der durch die Galvanokaustik gesetzten Brandwunden bietet keine besondere Eigenthümlichkeiten dar. Ganz kleine oberflächliche Brandstellen heilen sehr rasch durch Narbenbildung unter dem Brandschorfe, so dass nach Abfall desselben die Narbe bereits fertig gebildet erscheint; bei grösseren Brandwunden erfolgt die Heilung unter successiver Loslösung und Abstossung des Brandschorfes auf dem Wege der Granulationsbildung und Eiterung bis zur Vernarbung.

Therapeutische Würdigung.

Um den therapeutischen Werth der Galvanokaustik im Allgemeinen festzustellen, hat man deren Wirkungs- und Anwendungsweise hauptsächlich mit der des Glüheisens zu vergleichen. Hiebei stellt sich sofort heraus: während bei Anwendung des Glüheisens die — wenn man so sagen darf — Massenwirkung des Wärmestoffes als Hauptcharakter bezeichnet werden kann, so fehlt dieser Charakter der Galvanokaustik gänzlich; vielmehr charakterisirt sich dieselbe im Allgemeinen durch beschränkte Extensität, aber desto grössere Intensität und durch längere gleichmässige Andauer ihrer

Einwirkung und hat nebenbei ein viel ausgedehnteres Feld der Anwendbarkeit in dem menschlichen Körper, als das Glüheisen.

Die Galvanokaustik gestattet die höchsten Wärmegrade, welche überhaupt noch als therapeutisches Mittel Anwendung finden können, auf eine genau bestimmte und begrenzte Gewebsstelle von geringem Umfange einwirken zu lassen. Der glühende Theil des Brenninstrumentes besitzt nämlich immer einen so geringen Umfang, dass er nur ein verhältnissmässig kleines Quantum eines bestimmten Wärmegrades aufnehmen, mithin letzteres nie in grösserer Menge weithin auf die Nachbarschaft ausstrahlen lassen kann, so dass in dieser letzteren nie Wirkungen erzeugt werden, welche nicht beabsichtigt worden sind.

Die Galvanokaustik gestattet eine länger dauernde Einwirkung der Glühhitze von gleichmässiger Andauer bis zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes, z. B. Zerstörung von regelwidrig neu erzeugten Gewebsmassen, da die Wärmeerzeugung während dieser Zeit ununterbrochen fortdauernd erhalten wird. Bei einem Glüheisen von gleichem und selbst noch von viel grösserem Umfange als der Platinglühdraht tritt dagegen immer sehr rasch ein Erkalten ein, die abgegebene Wärme wird nicht wieder ersetzt, so dass eine rasch auf einander folgende Anwendung einer grösseren Anzahl einzelner Glüheisen zur Erreichung des gleichen Resultats nothwendig wird.

Die Galvanokaustik gestattet die zum Brennen nöthigen Instrumente in kaltem Zustande an die beabsichtigte Stelle hinzubringen und hier nach Bedarf sofort erglühen und wieder erkalten zu lassen. Es ist dieses ein Vortheil, der nicht hoch genug angeschlagen werden kann, namentlich wenn es sich darum handelt, in der Tiefe von schwer zugängigen Kanälen und Höhlen des Körpers mithin an Stellen zu brennen, an welche die dazu erforderlichen Instrumente überhaupt schon schwierig hin zu bringen sind, wie in die Tiefe der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle und besonders in die Kehlkopfshöhle. Ja es wird sogar nur auf diese Weise dem Arzte die Möglichkeit eröffnet, an gewissen tief gelegenen Stellen des Körpers, wie dieses z. B. innerhalb der Kehlkopfshöhle mit Hülfe des Kehlkopfspiegels zuerst von m i r (Januar 1864) geschehen ist, Gewebstheile durch Anwendung der Glühhitze zu trennen und

zu zerstören, an welchen Orten die Glühhitze sonst gar nicht anwendbar wäre, und an denen durch Anwendung anderer Zerstörungsmittel: der Aetzmittel, des Messers etc. nur ein unvollkommenerer Erfolg oder ein mit anderweitigen störenden Nebenwirkungen, wie Blutung etc. verbundener Erfolg erzielt werden könnte.

Was den Schmerz betrifft, der durch die Galvanokaustik verursacht wird, so ist derselbe allerdings lebhaft, scheint aber dennoch weniger tief und namentlich viel weniger lange andauernd, als bei den meisten Aetzmitteln empfunden zu werden, wie ich denn in sehr vielen Fällen bei Anwendung des Glühdrahtes behufs der Zerstörung von Lupusknoten, flachen Epithelialkrebsen, Muttermälern etc. im Gesichte sowohl von Erwachsenen, als von halberwachsenen Individuen nur sehr mässige Schmerzensäusserungen wahrgenommen habe. Ueberdies entsteht der Schmerz in der Regel nur so lange, als das nervenreiche Hautgewebe selber von dem Glühdraht getroffen wird, und lässt rasch nach und hört auch gänzlich auf, sobald die unter der Haut gelegenen Gewebstheile, normale wie regelwidriger Weise neugebildete, von dem Glühdrahte getroffen werden. Der nach der Operation zurückbleibende brennende Schmerz wird von dem Kranken ebenfalls immer als weniger heftig und viel weniger lang dauernd angegeben als der Schmerz nach Aetzungen z. B. mit Lapis infernalis oder causticus etc.

Die Blutung, welche bei der Zerstörung der Gewebe durch die Galvanokaustik eintritt, ist je nach den Umständen sehr verschieden und hat man früher die Sicherheit, welche diese neue Methode im Vergleiche mit den anderen Trennungsweisen gegen den Eintritt von Blutung gewähren sollte, viel zu hoch angeschlagen und übertrieben. Im Allgemeinen ist es nur die Blutung aus den Capillargefässen und den diesen zunächst stehenden kleinsten Arterien und Venen bis höchstens zu einem Durchmesser von einem Millimeter aufwärts, welche sich bei der Anwendung der Galvanokaustik ziemlich sicher verhindern lässt. Ausserdem kommt es dabei sehr an auf den Grad der Glühhitze und der Schnelligkeit ihrer Einwirkung, so wie auf den Grad von Druck oder Compression der Gewebstheile, welcher mit derselben verbunden ist. Wird die Platinadrahtschlinge hell weissglühend applicirt und schnell damit in sehr gefässreiche Gewebe eingedrungen, so erfolgt meist ein

verhältnissmässig gar nicht unbeträchtlicher Bluterguss unter rascher Abkühlung und Erkaltung des Glühdrahtes; die Blutung ist gering oder fehlt ganz, wenn der Platinadraht dabei nur rothglühend ist und langsamer fortbewegt wird; am wenigsten ist Blutung selbst aus etwas grösseren als aus den bezeichneten Arterien zu befürchten, wenn der dieselben enthaltende Körpertheil durch die umgelegte Drahtschlinge zunächst fest zusammengedrückt wird, und diese Schlinge selbst nur schwach glühend langsam durch die Gewebe hindurchschneidet. (S. oben pag. 603.)

Die auf das Brennen mit dem Glühdraht folgende örtliche Reaction: die Entzündung und Schwellung der die Brandstelle umgebenden Gewebe erreicht nie einen erheblichen Grad und beschränkt sich auch immer nur auf einen kleinen Umkreis. Sie ist immer um so geringer, je kleiner die von dem Platinadraht berührte Stelle, je kürzer die Berührungszeit und je stärker weissglühend der Platinadraht war, sie ist grösser dagegen nach längerer Dauer der Einwirkung eines rothglühenden Drahtes.

Eine allgemeine Reaction d. h. Fieber pflegt sich nur nach länger dauernden galvanokaustischen Operationen bei empfindlichen Personen einzustellen.

Die Granulationsflächen, welche sich nach der innerhalb 4—8 Tagen erfolgenden Abstossung des durch die Einwirkung der Galvanokaustik gebildeten Brandschorfes entwickeln, bieten nichts Besonderes und Eigenthümliches dar, sie heilen in der gewöhnlichen Weise, in der Regel mit Bildung einer kleinen glatten, weisslichen Narbe, welche von der angrenzenden Haut sich in wenig auffallender Weise abzugrenzen pflegt. Nur wo besondere Anomalieen in der Blutmischung und in den Ernährungsvorgängen des betreffenden Kranken überhaupt vorhanden sind, sieht man zuweilen auch nach Anwendung der Galvanokaustik an der gebrannten Stelle wieder schlechte Granulationsmassen ohne alle Tendenz zur Vernarbung emporwuchern.

Betrachten wir nun die Unvollkommenheiten, Mängel und Schattenseiten der galvanokaustischen Operationsmethode, so sind hier folgende Punkte zu erwähnen.

1) Sie erfordert einen besonderen, sehr zusammengesetzten Instrumental-Apparat, dessen erste Anschaffung nicht nur ziemlich

kostspielig ist, sondern dessen jedesmalige Anwendung auch immer wieder neue Ausgaben verursacht, wenn schon diese letzteren bei zweckmässiger sorgfältiger Behandlung des Apparates sich gerade nicht hoch belaufen.

2) Die Anwendung des Apparates selbst macht stets viele Umstände, verlangt einen grossen Aufwand an Zeit und Mühe, indem der Apparat vor jeder Anwendung frisch zusammengesetzt und hinterher auseinander genommen und seine einzelnen Bestandtheile sorgfältig gereinigt werden müssen, welche Verrichtungen zwar füglich von nicht sachkundiger Hand vorgenommen werden können, aber doch immer von dem Arzte selbst überwacht werden müssen.

Zu diesem Ende wird natürlich von Seiten des Arztes, der eines solchen Apparates sich bedienen will, nicht nur der Besitz gewisser physikalischer Kenntnisse gefordert, sondern es gehört dazu auch noch ein engeres technisches Vertrautsein mit einem solchen Apparate, das nur mit der Zeit bei häufigerer Benutzung desselben erworben werden kann. Der Arzt muss nicht nur alle einzelnen Bestandtheile des Apparates nach ihren Eigenschaften und Erfordernissen näher kennen und dieselben richtig zusammenzusetzen verstehen, sondern er muss es auch verstehen, bei unvollkommener oder stockender Action des zusammengesetzten Apparates Ursache und Sitz dieser Störung alsbald aufzufinden und zu beseitigen. Alles dieses lässt sich nur durch Uebung lernen und es muss daher ein jeder Arzt, welcher mit Galvanokaustik operiren will, eine Lehrzeit von kürzerer oder längerer Dauer durchmachen.

Die angeführte Umständlichkeit bei der Anwendung des galvanokaustischen Apparates, welche natürlich in der Privatpraxis in einem noch weit höheren Grade als in einer Klinik sich geltend macht, indem sie namentlich einen unverhältnissmässig viel grösseren Aufwand an Zeit in Anspruch nimmt, ist sicherlich die Hauptursache der Seltenheit seiner Anwendung. Sie macht, dass der Arzt vor einer Operation, bei welcher die Anwendung der galvanokaustischen Methode in Frage kommt, sich zunächst nach anderen Mitteln und Verfahren umsieht und schliesslich darunter auswählt, wodurch er den gleichen Zweck zu erreichen hoffen darf, ohne sich dabei die Umständlichkeit der Zusammensetzung des galvanokaustischen Apparates aufzuladen. Letztere darf man übrigens auch

nicht übertreiben, denn in einem Spitale, in welchem die Galvanokaustik öfters benutzt wird, das Personal gut eingeschult ist und die einzelnen Bestandtheile des Apparates stets in gutem Zustande erhalten werden, lässt sich derselbe in weniger denn einer Viertelstunde vollständig zusammensetzen. Die grosse Anzahl der von mir ausgeführten galvanokaustischen Operationen hat zum Theil hierin, zum Theil auch darin ihren Grund, dass ich jedes Mal, wenn der Apparat behufs einer bestimmten Operation zusammengesetzt und im Gange war, diese Gelegenheit benutzte, um mit demselben noch weitere Operationen auszuführen.

3. Eine weitere Schattenseite ist die noch immer vorhandene Unsicherheit in der Wirkung des Apparates. Ich rechne hieher nicht den Umstand, dass die Batterie während der Operation plötzlich ihren Dienst versagt und den Draht nicht mehr erglühen lässt, was gegenwärtig wohl bei gut construirten und gut im Stande erhaltenen Apparaten kaum vorkommen dürfte, sondern den Umstand, dass auch der beste Apparat noch immer nicht gestattet, diejenigen Modificationen seiner Wirkungsweise rasch vornehmen und somit genau den Grad von Hitze herstellen zu können, der zu vollkommen sicherer Erreichung des gerade vorliegenden Zweckes nöthig erscheint.

Zweck und Vortheil der Galvanokaustik ist Zerstörung oder Trennung ohne Blutung; zur Erreichung dieses Zweckes ist bei den verschiedenen Geweben des Körpers, bei Haut, Muskeln, Zellgewebe, Gefässen etc. je nach ihrem Gehalt an Flüssigkeit und namentlich an Blut ein verschiedener Grad von Hitze der Platinaschlinge erforderlich; es sollte daher bei jedem Gewebe stets der entsprechende aber bis jetzt noch nicht einmal genau gekannte Hitzegrad richtig gewählt und wenn mehrere verschiedene Gewebe rasch nach einander oder gleichzeitig durchschnitten werden, der Grad des Glühens stets nach Erforderniss rasch gewechselt oder gleichzeitig an verschiedenen Stellen in verschiedenem dem Bedürfniss entsprechenden Grade eingerichtet werden können; letzteres namentlich, wenn eine grosse Masse verschiedenartiger Gewebstheile von der galvanokaustischen Schneideschlinge behufs der Trennung umfasst worden ist; hier sollte je nach der Menge dieser Theile, je nachdem die Drahtschlinge noch gross und weit oder bereits eng zusammengezogen ist, je nach den Stellen, wo trockene, harte

oder wo weiche und besonders blutreiche Gewebe von der Drahtschlinge berührt werden, der Grad des Glühens nach Erforderniss gesteigert oder gemindert werden können. Allein eine solche Leitung ist während der Action dieses Apparates selbst und ohne denselben zu unterbrechen, entweder gar nicht oder nur in einem sehr beschränkten Grade möglich; ja noch mehr, es fehlt sogar vollständig an jedem Zeichen, aus dem man jeder Zeit den Grad des Glühens der Platinaschlinge, zumal einer solchen, die der unmittelbaren Anschauung durch das Auge entzogen ist, genau erkennen könnte.

Durch Einschaltung einer Tangentenbussole in die Leitungsdrähte sollte man vielleicht meinen, dieses Ziel erreichen zu können, allein selbst abgesehen davon, dass man, wie oben pag. 573 nachgewiesen worden ist, aus dem Grade der Ablenkung der Magnetnadel durchaus keinen directen Schluss auf den Grad des Glühens des Platinadrahts machen darf, so steht dem noch folgendes Moment entgegen. Aus der Ablenkung der Magnetnadel kann man immer nur die Intensität des von dem in Action befindlichen Apparate erzeugten gesammten Elektricitätsstromes erkennen, der durch die Leitungsschnüre hindurchgeht, aber man darf daraus keinen Schluss machen auf die Intensität der Elektricität, welche den in dem Leitungsbogen eingeschalteten Platinadraht durchsetzt, da man nie wissen kann, wie viel von dem Hauptstrome durch die Nebenströme abgezogen wird, welche sich innerhalb der Masse der von der Platinaschlinge umfassten Weichtheile entwickeln.

Unter diesen Umständen bleibt dem Arzte nichts anderes übrig, als bei der Zusammensetzung des Apparates den zur Ausführung der bevorstehenden Operation erforderlichen Grad von Glühhitze auf Grund seiner früheren Erfahrungen zu schätzen und darnach die Zusammensetzung desselben einzurichten, die Zellen und Glasgefässe ganz oder nur zum Theil und entweder mit frischen oder mit gebrauchten Säuren zu füllen und schliesslich nach vollendeter Füllung mit Drähten von verschiedener Dicke etc. die Leistungsfähigkeit des Apparates zu prüfen. Durch Uebung und Erfahrung gewinnt man das nöthige Urtheil und lernt so immer mehr die Uebelstände und unangenehmen Ereignisse vermeiden, welche dem Anfänger in der Anwendung galvanokaustischer Apparate so leicht begegnen.

4. So überraschend schnell kleine Gewebsmassen von dem Glühdraht durchtrennt werden, so sehr zieht sich die Operation in die Länge, wenn umfangreiche Gewebsmassen durchtrennt werden sollen, namentlich wenn mit dem Galvanocauter eine längere und tiefer eindringende Trennungslinie angelegt werden soll, wie z. B. bei der Operation der Struma cystica durch Incision, weil man dabei immer nur ganz kurze kleine Schnitte machen kann und nach jedem solchen Schnittchen den Galvanocauter wieder glühend machen und dabei überdies die an demselben haftenden halbverkohlten Gewebstheilchen vollends abbrennen lassen muss, ehe man wieder einen neuen Schnitt damit macht. Ich habe mehrere solcher Kropfoperationen mit Ausnahme einiger Gefässunterbindungen allein mit dem Galvanocauter ausgeführt und dazu mehr als die doppelte Zeit gebraucht, als wenn ich das Messer dazu benutzt hätte, einschliesslich der Zeit, welche zur Stillung der dabei stattfindenden Blutung erforderlich gewesen sein würde. Linhart brauchte zur Bloslegung des Oberschenkelknochens mit dem Galvanocauter behufs einer Nekrosen-Operation 3/4 Stunden.

Diese ungleich längere Dauer solcher Operationen mit dem Glühmesser gegenüber dem einfachen Messer wird also von deren Vornahme immerhin abhalten, es sei denn in besonderen Fällen, in denen man besondern Grund hat, Blutung zu fürchten und zu vermeiden, und andererseits begründete Aussicht vorhanden ist, durch Anwendung des Galvanocauters dieses Ziel zu erreichen.

5. Der Umstand, dass die durch galvanokaustischen Eingriff gesetzten Wunden in Folge der Beschaffenheit ihrer Ränder und Flächen nicht auf dem Wege der schnellen Vereinigung zur Heilung gelangen können, ist für die Mehrzahl der Fälle von gar keinem Belang und Nachtheil.

6. Ueber den Werth der Galvanokaustik als Blutung verhütendes und Blutung stillendes Mittel ist schon mehrfach pag. 602, 606 die Rede gewesen, somit können wir uns hier darauf beschränken, auf das an diesen Stellen und späterhin pag. 616 Gesagte zu verweisen.

Indicationen.

Den vorstehenden Erörterungen nach lassen sich folgende Anzeigen zur Anwendung der Galvanokaustik aufstellen; dieselbe verdient angewandt zu werden:

1) zur Zerstörung von Geweben mittelst des Galvanocauters. Wie schon oben erwähnt, dürfen dieses keine grossen umfangreichen Massen sein, sondern es kann sich dabei nur um kleinere Knoten, Höcker, Verhärtungen und sonstige krankhafte Entartungen der äusseren Haut und der Schleimhäute handeln, welche nur einen geringen Dickendurchmesser besitzen, während ihre Ausdehnung der Fläche nach keiner solchen Einschränkung unterworfen ist.

Am meisten eignen sich zu solcher Zerstörung verschiedene krankhafte Bildungen in der äussern Haut, namentlich sog. Muttermäler, sowohl aus der Klasse der sog. Teleangiektasieen, als dem sog. Chloasma angehörig, ferner kleine Fibroide und Papillome, spitze Condylome, Lupusknoten, und zwar feste sowie bereits zerfallende und in Verschwärung übergegangene, flacher Epithelialkrebs, namentlich im Gesicht, an Nase und Wange, mag er noch auf einzelne kleine Stellen beschränkt sein, oder an der Oberfläche schon weiter sich ausgebreitet haben. Je nach Anzahl, Grösse und Ausbreitung der genannten krankhaften Veränderungen, kann deren Zerstörung durch den Galvanocauter in einer oder in mehreren Sitzungen vorgenommen werden. Unter Umständen kann auch die Anwendung des Galvanocauters mit der des Messers oder der Scheere verbunden werden, in der Weise, dass z. B. bei vorhandenen zahlreichen und grossen Papillomen und Condylomen dieselben mit der Scheere an ihrer Basis abgeschnitten und die gemachten Wundflächen mit dem Galvanocauter zur Verhütung des Wiederemporwachsens nachdrücklich gebrannt werden.

Nicht unerwähnt will ich hier lassen, dass ich namentlich bei dem flachen Epithelialkrebse im Gesichte älterer Leute durch Anwendung der Galvanokaustik sehr günstige Erfolge, d. h. Heilungen ohne alle Entstellung erzielt habe, und zwar in Fällen, in denen der Umfang der krankhaften Entartung zu gross war, um eine einfache Excision alles Krankhaften mit nachfolgender Schlies-

sung der gemachten Lücke durch die blutige Naht zu gestatten, so dass man entweder eine plastische Operation hätte vornehmen müssen, oder einer entstellenden Verziehung der Nachbartheile gewärtig sein.

Nächst der äusseren Haut sind es die Schleimhäute, auf denen, so weit sie von aussen her für Brenninstrumente zugänglich sind, die gleichen und die denselben ähnlichen krankhaften Veränderungen, namentlich sog. polypöse, fibroide, papillomatöse etc. Wucherungen mit Verminderung des Lumens des betroffenen Kanals mit Erfolg durch die Galvanokaustik beseitigt werden können. Je nach der Art und noch mehr je nach der Stelle dieser Wucherungen und sonstiger Gewebsveränderungen fällt jedoch der Werth der Galvanokaustik sehr verschieden aus. Während z. B. die Galvanokaustik in manchen Fällen derartiger Veränderungen innerhalb der Kehlkopfshöhle durch kein einziges anderes Mittel ersetzt werden kann, ist deren Werth zur Beseitigung fibroider Stricturen in der Harnröhre sehr gering anzuschlagen, da zu dem gleichen Zwecke anderweitige Mittel von gleicher oder vielmehr von grösserer Sicherheit des Erfolges und geringerer Umständlichkeit zu Gebote stehen. Auch zu gegentheiligem Zwecke, nämlich zur Verödung gewisser kranker Schleimhautkanäle, z. B. des Thränensackes nach erfolgter ulceröser Durchbrechung oder operativer Eröffnung, zur Schliessung von fistulösen Oeffnungen und Kanälen in acinösen Drüsen, sowie in den Wandungen mancher anderer schleimhäutiger Kanäle und Höhlen des Körpers lässt sich die Galvanokaustik mit Vortheil anwenden. Gleiches gilt auch von der Anwendung dieses Mittels bei dem Vorfall des Mastdarmes etc., bei welchem man entsprechend dem Grade des Uebels mit dem Glühdraht eine Anzahl Streifen von verschiedener Länge, Breite und Tiefe in die Schleimhaut zieht, um durch die nachfolgende Zusammenziehung der Gewebe etc. die Ursache des Uebels zu beseitigen.

Am Wenigsten dürfte die Galvanokaustik zu empfehlen sein, um Nerven, welche durch das Messer an ihren Austrittsstellen aus gewissen Knochenkanälen blosgelegt sind, mit dem Glühdraht in diese Kanäle hinein zu verfolgen und zu zerstören, wie dieses namentlich schon an dem Nervus infraorbitalis und mentalis geschehen ist. Vielmehr muss in solchen Fällen der Excision eines

Stückes aus dem Nerven zugleich mit der ihn umgebenden Knochenwandung der Vorzug gegeben werden, da nur bei diesem Verfahren mit Sicherheit darauf gerechnet werden kann, dass der betreffende Nerv vollständig getrennt wird, während bei Anwendung der Galvanokaustik es nur zu leicht geschehen kann, dass einzelne Nervenröhren-Bündel oder Nervenäste der Zerstörung entgehen und somit die Leitung nicht vollständig unterbrochen wird.

2) Zur Durchtrennung von Geweben und zwar sowohl zu einfacher Spaltung, als behufs vollständiger Abtrennung eines Theiles von dem übrigen Körper.

Zur einfachen Spaltung von Geweben wird die Galvanokaustik im Ganzen selten angewandt, da hiebei die Vortheile dieser Methode in der Regel viel weniger erheblich sind; am häufigsten ist sie noch benutzt worden zur Spaltung fistulöser Geschwüre, von mir namentlich mehrere Male mit auffallend günstigem Erfolge bei Mastdarmfisteln; ferner zur Eröffnung von nahe unter der Haut gelegenen Abscessen und Balggeschwülsten; zur Operation der Struma cystica und der Tracheotomie anstatt der Incision mit dem Messer (mehrere Male von mir ausgeführt); zur Durchtrennung von narbigen Pseudomembranen und stenosirenden membranösen Strängen und Wülsten innerhalb des Kehlkopfes und der Luftröhre (ebenfalls von mir und von Störk benutzt); behufs der Durchschneidung von Haut und Muskeln zur Blosslegung von Knochen bei der Operation der Nekrose (Linhart).

Ungleich häufiger wird die Galvanokaustik und zwar vorzugsweise mittelst der Schneideschlinge zur Abtrennung von Körpertheilen in Anwendung gezogen. Diese Art der Trennung gewährt gerade in den hieher gehörigen Fällen mehrfache Vortheile, welche anderen zu dem gleichen Zwecke anwendbaren Heilmethoden nicht zukommen, und hat der Arzt deshalb am häufigsten und meisten in diesen Fällen Gelegenheit, den Werth dieses Heilmittels kennen und schätzen zu lernen.

Die Galvanokaustik gewährt hier gegenüber der Trennung durch das Messer den Vortheil, dass die Blutung ganz oder fast ganz vermieden wird, gegenüber der Trennung durch die Ligatur den Vorzug viel grösserer Schnelligkeit; gegenüber dem Écraseur und Constricteur den Vortheil, dass bei ihr keine nachtheilige Ver-

ziehung der Gewebe der Nachbarschaft nach der Trennungsstelle zu stattfindet, wie dieses schon mehrfach, namentlich bei Anwendung des Écraseur an der Basis der Scheidenportion des Uterus beobachtet worden ist.

Am häufigsten wird die Ligatura candens benutzt zur Abtragung von Geschwülsten oder Neoplasmen der verschiedensten Art, namentlich Fibromen, Adenomen, Angiomen, Cellulomen (Cancroiden und Carcinomen), besonders von solchen, welche mit einer schmäleren, halsähnlich eingeschnürten oder gar stielförmigen Basis aufsitzen, mögen sie ihren Sitz haben an der Oberfläche des Körpers oder, was viel häufiger der Fall ist, in einer derselben nahe gelegenen von Schleimhaut ausgekleideten Höhle (Nasen-, Rachen-, Kehlkopf-, Mastdarmhöhle etc.), welche letztere gewöhnlich unter dem Namen der „Polypen“ zusammengefasst zu werden pflegen.

An die Geschwülste schliesst sich eine Reihe von Körpertheilen an, welche durch ihre Form und Lage bei verschiedenen krankhaften Entartungen ebenfalls zur Abtragung mittelst der galvanokaustischen Schlinge geeignet erscheinen. So namentlich der Penis bei krebsiger Entartung seines vorderen freien Endes, die Portio vaginalis uteri, wenn sie durch krankhafte Neubildung irgend welcher Art vergrössert ist, die vergrösserte Clitoris nebst Nymphen, hypertrophische Labien, der Testikel nebst der ihn bedeckenden Scrotalhaut, die krankhaft vergrösserte oder krebsig entartete Zunge etc.

Eine besondere jedoch nur ganz kurze Erwähnung möge hier die jüngst empfohlene Anwendung der Galvanokaustik bei der Ovariotomie finden, bei welcher durch die Durchschneidung des sog. Stieles der Cystengeschwulst mit der galvanokaustischen Schlinge nicht nur der Blutung vorgebeugt werden soll, sondern auch nach der Zurückführung des centralen Endes dieses Stieles in die Bauchhöhle von demselben weder Nachblutung, noch sonst eine nachtheilige Einwirkung von dessen Brandfläche auf das Bauchfell etc. zu befürchten sein soll. Mag auch das Letztere richtig sein — die Versuche von Spiegelberg und Waldeyer an Thieren sprechen wenigstens dafür, während der Beweis am Menschen noch nicht geliefert worden ist —, so darf doch Gleiches nicht von der Stillung der Blutung gesagt werden, da sich oft genug zahlreiche grosse Venen in dem Stiele

befinden, deren Lumen nicht anders als durch Ligatur geschlossen werden kann, wenn man sicher gegen Nachblutungen sein will. Bei meiner letzten Ovariotomie habe ich den Stiel mit der galvanokaustischen Schlinge langsam getrennt und es trat eine solche Blutung aus der centralen Wundfläche des Stumpfes ein, dass sie auch durch längere Zeit fortgesetzte Anwendung des Galvanocauters nicht dauernd gestillt werden konnte, sondern schliesslich zur Anlegung von mehrfachen Ligaturen um die zahlreichen grossen Venenstämme geschritten werden musste.

Dass auch Knochen durch den Glühdraht durchtrennt werden können, und zwar nicht nur kleine dünne, sondern auch dicke Knochen, wenn sie aus spongiöser Substanz bestehen, unterliegt keinem Zweifel mehr. Ich habe an der Leiche eines 25jährigen Menschen den dicken Körper eines Lendenwirbels von ganz normaler Beschaffenheit mittelst eines einfachen glühenden Drahtes, welcher in sägeförmigen Zügen hin und her bewegt ward, vollständig durchschnitten. Middeldorpf hat an einem halbjährigen Knäbchen einen überzähligen Daumen (Weichtheile und taubenfederkieldicken Knochen) mit der Schlinge glatt durchschnitten; Bardeleben hat bei einem alten Manne mit neuralgischer Affection der hinteren oberen Zahnnerven linkerseits die entsprechende zahnlose Parthie des Alveolarfortsatzes mit der Schneideschlinge in horizontaler Richtung eingeschnitten. Ich habe bei einem Manne mit beschränkter krebsiger Entartung des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers die kranke Kieferstelle mit dem Filum candens abzutrennen gesucht, musste aber die Operation mit der Stichsäge vollenden, da der anfangs leicht in den Knochen eingedrungene Glühdraht späterhin durch eine in der Tiefe steckende Zahnwurzel an seinem Weiterfortdringen verhindert ward.

3) Zur Stillung von Blutungen kann die Galvanokaustik nur unter besonderen Bedingungen und Umständen mit Erfolg benutzt werden, nämlich nur bei Blutungen, welche aus einer ganz kleinen beschränkten Quelle hervordringen, und dann auch nur unter der Bedingung, dass die Blutung durch anderweitige Mittel, wie z. B. durch Druck auf die betreffenden Gefässe neben der Wunde, durch Auftupfen des Blutes in der Wunde selbst etc. momentan beseitigt werden kann, so dass der glühende

Platinadraht auf eine in dem Augenblicke der Berührung ganz trockene Stelle applicirt wird. Geschicht dieses nicht, sondern kommt dabei der Galvanocauter mit dem hervorquellenden Blute selbst in Berührung, so wird er dadurch momentan so abgekühlt, dass er nicht mehr verschorfend wirken kann. Ueberdies darf zu diesem Zwecke der Galvanocauter nur schwach glühend sein und muss stets sehr vorsichtig wieder von der Stelle, auf welche er angedrückt ist, abgehoben werden, wie bereits oben pag. 601 erörtert worden ist.

Technische Ausführung.

Wenn auch schon oben bei der Beschreibung des Instrumenten-Bedarfes zur Ausführung der Galvanokaustik Mehreres über die technische Ausführung derselben angegeben worden ist und Anderes der speciellen Operationslehre angehört, so kann doch eine kurze zusammenhängende Darstellung der Technik bei der Anwendung dieses Heilmittels hier nicht umgangen werden.

Immer wird zunächst die gehörig zusammengesetzte und gefüllte Batterie mit den angesteckten Leitungsschnüren auf einen Tisch in der Nähe des Kranken, hinter oder seitlich neben den Operateur gestellt. Ein besonderer Gehülfe zur Ueberwachung derselben ist bei der Zink-Eisen-Batterie nicht nöthig, wohl aber bei Benutzung der Stöhrer'schen Zink-Kohlen-Batterie, theils zum Eintauchen der Elemente in die Flüssigkeit mittelst der Schraube, theils zur Vornahme der wiegenden Bewegungen des ganzen Apparates während der Dauer seiner Benutzung (s. oben pag. 588).

Am einfachsten ist das Operiren mit dem Galvanocauter an der freien Oberfläche des Körpers, z. B. wenn es sich um Zerstörung von kleinen Knoten und Geschwüren bei Lupus, Epithelialcarcinom etc. handelt. Man nimmt hier den an den Leitungsschnüren befestigten Galvanocauter zur Hand, lässt denselben durch Druck auf Schieber oder Knopf erglühen und drückt dann die Platinaschlinge mit ihrer Breitseite auf die zu zerstörende Stelle auf; sowie man sieht, dass sie erkaltet und sich mit theilweise verkohlter Masse bedeckt, setzt man das Instrument ab, lässt die anhängende Masse abbrennen und drückt dann die Schlinge wieder an derselben oder an einer andern Stelle auf. Dies wird so lange

fortgesetzt, bis die beabsichtigte Zerstörung der kranken Massen vollständig erreicht ist.

Dringt aus den gebrannten Stellen Blut hervor, so kann man, wenn es nur in minimaler Menge, in Form kleiner Pünktchen geschieht, durch sofortiges Aufdrücken der Platinaschlinge auf das Blutpünktchen die Blutung zu beseitigen suchen; quillt aber das Blut in Tropfen hervor, so muss eine solche Blutung erst durch Auftupfen und Aufdrücken von Baumwollenbäuschchen etc. gestillt werden, ehe man wieder den Glühdraht anwendet.

Beim Ausbrennen von Fistelöffnungen, bei Verödung des Thränensackes u. dergl. wählt man die rabenschnabelförmig gebogene Platinaschlinge (Fig. 351. d), bringt diese kalt in die betreffende Oeffnung oder den Kanal hinein, lässt sie dann erst durch Druck auf den Knopf am Handgriffe erglühen und macht nun mit dem erglühenden Drahte drehende und wiegende Bewegungen nach allen Richtungen hin, um sicher die ganze innere Oberfläche des Kanals etc. zu zerstören, worauf man den Druck auf den Knopf aufhebt und das Instrument zurückzieht.

Will man mit dem Galvanocauter wie mit einem Messer schneiden, so drückt man die schmale Kante der breitgeschlagenen Platinaschlinge leicht auf die Anfangsstelle der Schnittlinie auf, bis dieselbe durch die Haut hindurchgedrungen ist; fährt sie dabei fort zu glühen, so zieht man sie unter leichtem Andrücken langsam in der Richtung der anzulegenden Schnittlinie weiter, sowie aber das Glühen nachlässt, hebt man die Schlinge in die Höhe, bis sie wieder vollkommen glüht, setzt sie sodann in das Ende des Schnittes ein und verlängert denselben, und fährt so fort unter beständigem kurzen Andrücken und Aufheben des Instruments, bis der Schnitt die beabsichtigte Länge und Tiefe hat.

Bei der Durchtrennung der Haut in dieser Weise pflegt gar kein Blut zum Vorschein zu kommen, dagegen treten beim Durchschneiden der in dem Unterhautzellgewebe verlaufenden Venen Blutungen ein, welche durch Aufsetzen eines Fingers, einer kleinen Klammer oder durch Unterbindung gestillt werden müssen. Die gleichen Mittel kommen auch zur Anwendung bei Blutungen, die bei weiterem Eindringen in die tieferen Gewebe, z. B. in das Schilddrüsengewebe bei der galvanokaustischen Incision des Balgkropfes auftreten.

Eine besondere Erwähnung verdient die Anwendung der Galvanokaustik bei den sog. Teleangiectasieen und cavernösen Geschwülsten, bei denen man dieselbe ihrer gerühmten blutstillenden Kraft wegen besonders für angezeigt hielt. Allein der Erfolg hat meiner Erfahrung nach den gehegten Erwartungen keineswegs entsprochen; bei allen cavernösen Geschwülsten, die eine Dicke von mehr als einigen Linien besitzen, oder, wie z. B. an den Lippen, Wangen, Augenlidern gar die ganze Dicke solcher Gebilde durchsetzen, habe ich von der Galvanokaustik nie einen befriedigenden Erfolg gesehen, indem weder die Blutung vermieden, noch eine hinreichende Zerstörung der Geschwulstmasse erzielt ward, mochte ich den glühenden Galvanocauter an zahlreichen Stellen in die Geschwulstmasse einbohren oder Drähte hindurchstossen, und diese dann zum Glühen bringen. (S. meine chirurgische Pathologie des Kau- und Geschmacksorgans Bd. I.). Dagegen habe ich die Galvanokaustik sehr zweckmässig gefunden bei allen flachen, das Niveau der umgebenden Haut nur wenig überragenden und eben so auch nicht über die Grenzen der Cutis hinaus in die Tiefe eindringenden Gefässerkrankungen dieser Art, gleichviel ob dieselben nur auf eine kleine Stelle beschränkt oder über eine grössere Fläche ausgebreitet waren. Meine Technik hiebei ist folgende. Nachdem ich den breit geschlagenen Galvanocauter (Fig. 351) durch Schliessen der Kette mittelst Niederdrücken des Knopfes auf dem Handgriffe habe weissglühend werden lassen, öffne ich die Kette wieder, und erst wenn das Glühen des Galvanocauters wieder aufhört sichtbar zu sein, drücke ich dessen breite Fläche je eine oder einige Secunden lang auf die Oberfläche der Geschwulst, successive dabei von den Rändern nach deren Mitte hin fortschreitend. Klebt dabei das Instrument an den gebildeten Brandschorf an, so lasse ich dasselbe durch Schliessen der Kette wieder heiss werden, und hebe es dann unter vorsichtigen, wiegenden Bewegungen von der Brandstelle ab, wodurch jede Blutung aus der Geschwulst sicher vermieden werden kann. Auf diese Weise fahre ich fort, bis ich aus dem Zusammengesunkensein der gebrannten Stelle eine vollständige Zerstörung der kranken Gefässmasse annehmen darf. Ist letztere wider Erwarten nicht ganz zu Stande gebracht worden, oder hatte man aus irgend einem andern Grunde

die Operation früher abgebrochen, so muss dieselbe späterhin an den betreffenden Stellen bis zu vollkommener Zweckerreichung wiederholt werden.

Die Technik bei Anwendung der galvanokaustischen Schnürschlinge richtet sich zunächst nach Grösse, Form und Lage des abzuschnürenden Theiles, namentlich je nachdem derselbe frei an der Oberfläche des Körpers seine Lage hat oder in einer Körperhöhle, und zwar in welcher und an welcher Stelle und in welcher Verbindung mit der Höhlenwandung dieser Theil sich befindet.

Am einfachsten gestaltet sich das Verfahren, wenn der abzuschnürende Theil an der freien Oberfläche des Körpers liegt, eine walzen- oder birnförmige Gestalt (Geschwülste, Hämorrhoidalknoten, Penis etc.) besitzt, und seine Dicke an der beabsichtigten Durchschneidungsstelle nicht mehr als 1—2 Zoll beträgt. Unter diesen Umständen hat man nur die hinreichend weit ausgezogene Schlinge des Fig. 355 abgebildeten Instrumentes, welches jedoch noch nicht mit der Batterie in Verbindung gesetzt sein darf, über das freie Ende des abzutrennenden Körpertheiles hinüber bis zur Trennungsstelle hin vorzuschieben, worauf man durch Ziehen an dem elfenbeinernen Querbalken d die Schlinge zusammenschnürt und an der gefassten Stelle fixirt.

Kann die Drahtschlinge nicht so weit, wie eben angegeben, ausgespannt werden, so lässt man zunächst das eine Ende der Drahtschlinge noch frei, legt es offen um die Durchschneidungsstelle herum und steckt es dann erst in die Leitungsröhre des Instruments hinein und befestigt es an dem Ziehbalken. Soll ein mit einer breiten Basis festsitzender Theil abgetrennt werden, so dass man ein Abgleiten der Schlinge bei dem Zusammenziehen derselben zu befürchten hat, oder ist diese Basis für eine einfache Umschlingung zu dick, wie z. B. eine hypertrophisch degenerirte Schaamlippe, so durchstösst man dieselbe mit einem passenden Troikart an einer oder zwei Stellen, führt den Draht durch die Canüle durch, zieht diese aus und bringt dann erst den Draht in die Röhren des Handgriffes ein.

In gleicher oder ähnlicher Weise verfährt man auch bei fistulösen Geschwüren und Fisteln, z. B. Afterfisteln, deren äussere, cutane Wandung durch die Glühschlinge durchtrennt werden soll.

Mittelst einer Oehrnadel, einer Ligaturnadel oder eines Troikarts zieht man das eine Ende der Drahtschlinge durch den betreffenden Kanal hindurch und befestigt es dann an dem Instrumente.

Nachdem auf die eine oder andere Weise die Drahtschlinge gehörig angelegt und bis zu mässiger Zusammenschnürung des betreffenden Theiles angezogen ist, werden auf die beiden seitlichen, hervorragenden Kupferdrähte die Endhülsen der Leitungsschnüre aufgesteckt und dann, sobald als das Erglühen und Einschneiden der Schlinge bemerkt wird, letztere allmälig fester und enger zusammen gezogen. Dieses Zusammenziehen geschieht theils durch ein gleichmässiges Anziehen beider Drahtenden an dem Querbalken in gerader Richtung, theils dadurch, dass man durch hebelnde Bewegungen an dem Querbalken abwechselnd das eine und das andere Drahtende etwas stärker anzieht, durch welches Anziehen eine Art sägender Bewegung in der Drahtschlinge bewirkt, und zugleich ein gleichmässigeres Glühen und Einschneiden der Schlinge gefördert wird. In dem Maasse, als unten die Drahtenden weiter hervorgezogen und länger werden, wird die Drahtschlinge kleiner und enger, indem sie immer tiefer in den von ihr umfassten Körpertheil eindringt, bis sie endlich denselben ganz durchtrennt hat und dem oberen Ende des Instruments dicht aufliegt. Das Anziehen der Drahtschlinge geschieht mit der einen Hand, während mit der anderen Hand das Instrument an dem Handgriffe ganz ruhig und unverrückt festgehalten wird, nur gegen das Ende des Durchschneidens der Drahtschlinge übt man auch an dem Handgriffe einen leichten Zug aus, theils um das Durchschneiden der Schlinge zu befördern, theils um den Moment des Durchschneidens an dem Lockerwerden des Instrumentes sofort zu erkennen, worauf letzteres sofort entfernt wird.

Soll die Glühschlinge innerhalb einer Körperhöhle zur Abtragung von kranken Theilen angewandt werden, so kann man das pag. 596 beschriebene Instrument nur dann dazu benutzen, wenn jene Theile nahe an der äusseren Mündung dieser Höhlen ihren Sitz haben und diese Eingänge künstlich auf unblutigem oder blutigem Wege bis zu der erforderlichen Weite geöffnet werden. Die Technik bei der Anlegung der Glühschlinge ist dann mit geringen durch

die Lokalität bedingten Modificationen die gleiche, wie sie vorhin beschrieben worden ist.

Haben die abzutragenden Theile dagegen einen tieferen Sitz in einem engeren Raume, so muss man zu deren Abtragung Instrumente mit entsprechend dünnerem und längerem Vordertheil, wie z. B. das Fig. 356 und namentlich Fig. 357 abgebildete Instrument anwenden. Gestattet es die Lokalität, so wird das vollständig armirte Instrument mit der rechten Hand in die betreffende Körperhöhle nach den dafür gültigen Regeln eingeführt und die hinreichend weit geöffnete Schlinge unter Leitung durch das Auge (Vagina) oder mit Hülfe eines Spiegels (Kehlkopfspiegel, Rachenspiegel), oder mit Hülfe eines eingeführten Fingers (Rachenhöhle, Vagina) über den abzuschnürenden Theil bis zur Durchtrennungsstelle hin geschoben und sofort bis zur Fixirung der gefassten Parthie zusammengezogen. Jetzt schliesst man durch Zurückziehen des Schiebers mit dem Mittelfinger die Kette und lässt den Glühdraht durch gleichzeitiges Zusammenziehen der Schlinge und leichtes Zurückziehen des ganzen Instruments die gefasste Stelle durchtrennen, bis dass ein rasches Nachgeben und Freiwerden des Instruments die erfolgte Durchtrennung anzeigt, worauf dasselbe rasch ausgezogen wird.

Lässt sich, wie dieses namentlich bei grossen Polypen der Nasen- und Rachenhöhle etc. nicht selten der Fall ist, die fertige Schlinge nicht über den Körper des Polypen bis zu seiner Basis hinüberschieben, so muss zuerst der Platinadraht allein für sich um den Polypen angelegt und dann erst die beiden aus Nasen- oder Mundöffnung etc. hervorragenden Enden der Drahtschlinge in die Leitungsröhren des Instruments hineingesteckt und befestigt werden, worauf schliesslich wie vorhin verfahren wird.

Die ungünstigen Ereignisse, welche bei der Anwendung der Galvanokaustik vorkommen können und zwar solche, welche als diesem Verfahren eigenthümlich bezeichnet werden müssen, sind

1) ein plötzliches Erkalten oder wenigstens unzureichendes Glühen des Platinadrahtes, als Folge einer Veränderung in der Batterie oder in der Leitung, deren Stelle sofort aufzusuchen und zu beseitigen ist;

2) das Abschmelzen oder Abreissen des Drahtes, besonders bei Anwendung der Schnürschlinge; erfolgt dieses Abreissen nahe an dem einen Ende des Drahtes, so kann man zuweilen durch Lüftung der Schlinge und Anziehen des Drahtes an dem gebrochenen Ende mittelst einer Plattzange oder einer breiten Pincette die Befestigung der Schlinge wieder herstellen und dann weiter operiren. Gelingt dieses aber nicht, so bleibt nichts übrig, als entweder einen frischen Draht einzuführen und damit eine neue Schlinge anzulegen u. s. w., oder die mit dem Glühdraht angefangene Trennung durch ein anderes Mittel, durch Anwendung des Messers, der Scheere, des Constricteur etc. zu vollenden.

Sechster Abschnitt.

Elektrolysis.

Galvanocaustique chimique. Elektrolytische Methode. Cautérisation électro-chimique.

Historisches.

Noch viel weniger als die Galvanokaustik hat bisher die Elektrolysis in die chirurgische Praxis Eingang und Aufnahme als Heilmittel gefunden. Abgesehen von vereinzelten Versuchen, welche sich hauptsächlich auch nur darum drehten, durch Einwirkung des Galvanismus, namentlich des + Poles eine Zersetzung und Gerinnung des Blutes innerhalb des lebenden Körpers behufs der Heilung von Aneurysmen und Varicen zu Stande zu bringen, ist neben Schuster in Paris besonders Gustav Crusell in Petersburg als der Erste zu nennen, welcher sich eingehender mit diesem Gegenstande beschäftigte. In einer Reihe von Eingaben an die Akademieen in Petersburg und Paris sowie durch anderweitige Publicationen in den Jahren 1839—49 suchte Crusell durch Mittheilung zahlreicher Versuche und Beobachtungen an Kranken die Wirksamkeit und ausgedehnte Anwendbarkeit der chemischen (und thermischen) Wirkungen des galvanischen Stromes darzuthun, namentlich auch dessen fluidisirende Wirkung, welche von ihm als Gal-

vanolyse bezeichnet ward, allein alle diese Mittheilungen fanden bei dem ärztlichen Publikum nur geringen Anklang und keine nennenswerthe Nachfolge. Noch im Jahre 1849 erklärte die Akademie in Paris, zu einem Urtheil von Crusell selbst über sein „Traitement electrolytique" aufgefordert, dass sie sich durch seine Communicationen noch nicht in den Stand gesetzt fühle, ein Urtheil darüber abgeben zu können.

Erst in dem folgenden Decennium wurden diese Versuche an verschiedenen Orten wieder aufgenommen und nachdem Remak die Wirksamkeit des constanten Stromes bei medicinischen Krankheitsfällen dargethan hatte, wurden bald darauf auch von einzelnen anderen Aerzten eine Anzahl günstiger Heilerfolge in chirurgischen Krankheitsfällen bekannt gemacht, so namentlich zuerst von Ciniselli in Cremona 1860, dann von Nélaton 1864, Scoutetten 1865, Tripier 1866, Althaus in London 1867, M. Meyer in Berlin 1868, R. Brenner in Petersburg, denen sich noch weiter Frommhold, Benedikt, Chvostek u. A. anreihen.

Es ist nicht zu läugnen, dass die Elektrolyse eine Anzahl sehr schöner Erfolge aufzuweisen hat, Erfolge, an welche von einer Seite her bereits die weitest gehenden Hoffnungen geknüpft worden sind, wie z. B. von Ciniselli, von Althaus, welcher letztere die chirurgische Praxis eines guten Theiles ihrer Schrecknisse dadurch zu entkleiden hofft, während auf der andern Seite, namentlich von Becquerel, die Erfolge gänzlich in Abrede gestellt und der Elektrolyse jegliche Zukunft und Aussicht auf einen Platz in der Reihe der wirksamen chirurgischen Heilmittel abgesprochen worden ist.

Sicherlich enthält der eine Ausspruch eben so wenig wie der andere die Wahrheit, allein wo die Wahrheit liegt, darüber lässt sich zur Zeit noch kein sicheres Urtheil fällen.

Abgesehen nämlich davon, dass vielfach von den betreffenden Aerzten nur die Resultate der Beobachtung rein summarisch angegeben wurden und somit die einzelnen Fälle selbst der Beurtheilung gänzlich entzogen sind, so ist auch weitaus die Mehrzahl der übrigen bekannt gemachten Fälle so unvollständig mitgetheilt, namentlich in Bezug auf die Anwendungsweise dieses Mittels, die Beschaffenheit, Wirksamkeit und Tauglichkeit der benutzten Appa-

rate, die Erscheinungen, unter denen die Heilung zu Stande kam etc., es leuchtet aus manchen dieser Beobachtungen nur zu deutlich hervor, dass die betreffenden Aerzte mit diesem Mittel in unzweckmässiger Weise experimentirt haben etc., kurz, das in der Literatur vorliegende empirische Material ist ein so unvollkommenes und so ungleichartiges, dass sich daraus noch keine endgültigen Schlüsse und Folgerungen über den Werth der elektrolytischen Methode in chirurgischen Fällen ziehen lassen. Auch meine eigenen Erfahrungen sind noch durchaus unzureichend; erst seit etwas länger als Jahresfrist in den Besitz eines allen Anforderungen entsprechenden Apparates gelangt, habe ich denselben zwar seit dieser Zeit tagtäglich angewandt und zahlreiche sehr verschiedenartige Fälle mit dem constanten Strome behandelt und damit auch einzelne überraschende Heilerfolge erzielt, allein dennoch bin ich noch sehr weit davon entfernt, ein endgültiges Urtheil darüber abgeben zu können.

Unter diesen Umständen ist mir für die Darstellung dieser Heilmethode in dem vorliegenden Werke kein anderer Weg übrig geblieben, als unter kurzer Hinweisung auf die bis jetzt mitgetheilten Beobachtungsangaben vorzugsweise zu zeigen, in welcher Richtung hin, d. h. bei welchen Krankheiten und unter welchen Umständen nach den bisherigen Ergebnissen weitere therapeutische Versuche anzustellen und wo Erfolge zu hoffen sind, und zwar unter Angabe der Regeln und Vorschriften, welche bei der Anwendung dieser Methode einzuhalten sind. Letzteres ist unerlässlich, erfordert aber ein etwas näheres Eingehen auf das Mittel selbst, d. h. so weit in das rein Physikalische der Elektrolyse einzugehen, als es zum Verständniss der Wirkungsweise sowie der allernächst liegenden Regeln für deren Anwendungsweise absolut nothwendig erscheint. Bei diesem Excurse wird jedoch von allen theoretischen Erörterungen und Deductionen gänzlich abgesehen werden und ich werde mich auf die Zusammenstellung der wichtigsten Thatsachen beschränken, welche nöthig sind, um einen Einblick in den Weg zu gewinnen, welcher zur Kenntniss der Wirkungsweise dieses Mittels führt. Ich hoffe, dabei um so eher auf die Zustimmung der Leser dieses Buches rechnen zu dürfen, als den meisten derselben, und zwar sowohl den älteren

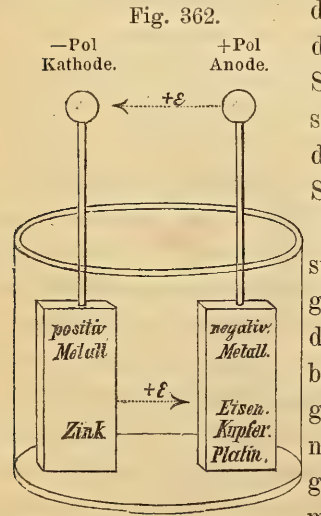
Praktikern wie den angehenden Jüngern der Heilkunst, diese Thatsachen eben so wenig vollständig im Gedächtnisse präsent sein dürften, als sie es mir bei dem Beginn meiner Arbeiten in diesem Gebiete waren. Dagegen bitte ich die Mängel und Irrthümer, die dem mit dem physikalischen und medicinischen Theile der Elektricitätslehre vollständig vertrauten Leser in diesem Abschnitte sicherlich aufstossen werden, mit dem Umstande zu entschuldigen, dass dieses Gebiet dem praktischen Chirurgen bis jetzt ganz fern gelegen hat, wie schon daraus hervorgeht, dass dasselbe auch noch in den neuesten Werken über Chirurgie und Operationslehre noch nicht mehr als eine ganz kurze und zwar abweisende Erwähnung gefunden hat.

Alles Dieses mag zur Entschuldigung dienen, dass dieser Abschnitt eine den übrigen Abschnitten dieses Werkes gegenüber unverhältnissmässig ausführliche Erörterung gefunden hat.

Physikalisches.

Als wesentlichste Verschiedenheit in der galvanokaustischen und elektrolytischen Verwendung des galvanischen Stromes ist hier gleich von vorn herein hervorzuheben, dass behufs der Erzielung elektrolytischer Wirkungen der galvanische Strom durch den kranken Körpertheil selbst hindurch geleitet werden muss, dass letzterer dabei gleichsam an die Stelle des Platinadrahtes bei der Galvanokaustik in den Schliessungsbogen der Batterie eingeschaltet und so direct den Wirkungen des durch ihn hindurchgehenden elektrischen Stromes ausgesetzt wird.

Fig. 362.



Um bei dem Leser einige der zum Verständnisse hier nöthigsten elementaren Begriffe mit einem Blicke rasch in das Gedächtniss zurückzurufen, habe ich die nebenstehende schematische Figur 362 beigefügt. Zu ihrem Verständniss nur wenige Worte. In jeder galvanischen Kette geht die Richtung des elektrischen Stromes, d. h. der positiven Elektricität, welche

allein zur Bezeichnung der Stromesrichtung benutzt wird, in der die Metalle bespülenden Flüssigkeit von dem positiven Metalle (Zink) zu dem negativen Metalle (Kupfer etc.), während sich an den aus der Flüssigkeit hervorragenden Enden der beiden Metalle, d. h. an den beiden Polen, bei offener Kette freie Elektricität je von entgegengesetzter Art ansammelt, weshalb der Kupfer-Pol als der positive und der Zink-Pol als der negative Pol bezeichnet wird. Werden beide Pole durch einen leitenden Körper mit einander verbunden, d. h. ist die Kette geschlossen, so geht der Elektricitätsstrom durch den Schliessungsbogen vom positiven Kupfer-Pol zum negativen Zink-Pol. Die negative Elektricität strömt natürlich immer in entgegengesetzter Richtung durch die geschlossene Kette. Sind die beiden Pole durch eine leitende Flüssigkeit mit einander verbunden, so wird der +Pol oder die Elektrode, durch welche die Elektricität in die Flüssigkeit eintritt, Anode und der —Pol, bei welchem sie austritt, Kathode genannt.

Alle Flüssigkeiten sind schlechte Leiter der Elektricität, indem sie der Stromleitung einen sehr viel grösseren Widerstand als die Metalle entgegensetzen. Der Widerstand der Salpetersäure, welche unter den Flüssigkeiten am besten leitet, ist immer noch mehr als millionenfach grösser, als der Widerstand des Silbers; ähnlich ist das Leitungsvermögen von Schwefelsäure und Wasser, wenn sie in in einem bestimmten Verhältnisse gemischt sind, während jede einzelne dieser Flüssigkeiten für sich allein sehr schlecht leitet; concentrirte Kochsalzlösung besitzt unter den Flüssigkeiten ein mittleres Leitungsvermögen, zumal wenn sie etwas erwärmt ist, wie überhaupt bei allen Flüssigkeiten das Leitungsvermögen durch Temperaturerhöhung gesteigert wird — das Gegentheil von dem Verhalten der Metalle, deren Leitungsvermögen durch Erwärmen verringert wird.

Der menschliche Körper leitet nur dadurch, dass er von Flüssigkeit durchdrungen ist, und zwar von salzhaltiger, warmer Flüssigkeit.

Dementsprechend besitzen die verschiedenen Gewebe des lebenden menschlichen Körpers eine Verschiedenheit in der Leitungsfähigkeit der Elektricität, welche ungefähr ihrem Wassergehalte und vielleicht noch mehr der Menge der in dem Wasser aufgelösten

Salze proportional ist, und verlieren dieselbe gleich allen anderen thierischen Theilen gänzlich durch Austrocknen.

Am besten unter allen Theilen des Körpers leiten die mit Flüssigkeit gefüllten Behälter und Kanäle, nächstdem die Schleimhäute, sodann in abnehmendem Grade Nerven und Muskeln (über das specielle Verhältniss der Leitungsfähigkeit der Muskeln und Nerven gehen die Angaben der Forscher noch immer sehr aus einander), Aponeurosen, Sehnen, Knorpel, Knochen und am allerschlechtesten die Fette, sowie die Horngebilde: Haare, Nägel und Oberhaut.

Wird der galvanische Strom durch eine Flüssigkeit hindurch geleitet, so findet keine Temperatur-Erhöhung derselben Statt, es sei denn bei Anwendung der stärksten Ströme.

Dagegen findet stets eine Zersetzung in der Flüssigkeit Statt, durch welche der zwischen beiden Polen cursirende Strom hindurch geleitet wird, welchen Vorgang man als katalytische oder elektrolytische Wirkung des constanten Stromes bezeichnet hat. Die der galvanischen Zersetzung unterworfene Flüssigkeit wird Elektrolyt genannt, ihre Bestandtheile nennt man Jonen und zwar Anion denjenigen, welcher an der Anode und Kation denjenigen, welcher an der Katode auftritt.

Diese Zersetzung erfolgt zunächst nur an den Punkten, an welchen eine unmittelbare Berührung der Flüssigkeit mit den in dieselbe eingetauchten Endpolen der Batterie stattfindet, und zwar in der ganzen Ausdehnung dieser Berührung in gleicher Weise. Jedenfalls manifestirt sich sofort nur an diesen Stellen die vor sich gehende Zersetzung, während die in der übrigen Flüssigkeit in der ganzen Länge der Stromrichtung vor sich gehenden Umsetzungen der Moleküle der sinnlichen Wahrnehmung verborgen bleiben.

Werden zwei mit den beiden Polen der Batterie verbundene Platin-Nadeln in ein Gefäss mit Wasser eingetaucht, so tritt sofort in dem mit den beiden Nadeln in unmittelbare Berührung gebrachten Wasser eine Zersetzung desselben in seine beiden Bestandtheile, in Wasserstoffgas und Sauerstoffgas ein, und zwar geht der Sauerstoff als elektro-negativer Körper zum positiven Pol, während aller Wasserstoff als elektro-positiv zum negativen Pol geht. Die Oberfläche beider Nadeln bedeckt sich in Folge davon mit kleinen Bläs-

chen am positiven Pole von Sauerstoffgas, am negativen Pole von Wasserstoffgas, welche Bläschen rasch an Zahl und Grösse zunehmend alsbald zur Oberfläche des Wassers emporsteigen und hier in Glasröhren aufgefangen werden können, beide Elemente genau in dem Verhältnisse, in welchem sie in dem Wasser enthalten sind, nämlich zwei Volumina Wasserstoffgas auf ein Volum Sauerstoffgas. Diese Gasentwicklung geht genau um so rascher und reichlicher vor sich, je kräftiger der elektrische Strom ist, so dass sie vollkommen als Gradmesser desselben benutzt werden kann — Voltameter.

In gleicher Weise werden auch in Wasser aufgelöste Oxyde, sowie Chlor-, Brom- und Jodmetalle zersetzt; bei diesen letzteren Verbindungen scheiden sich aus der wässerigen Auflösung an dem negativen Pole neben dem Wasserstoffgase des Wassers die Metalle, und an dem positiven Pole neben dem Sauerstoff des Wassers zugleich das Metalloid: Chlor, Jod oder Brom aus.

Durch einen einfachen Versuch kann man sich von dieser Zersetzung sofort überzeugen. Taucht man in eine wässerige Auflösung von Jodkalium zwei an ihrer Oberfläche mit etwas Glycerinsalbe bestrichene Platindrähte ein, welche mit den Polen einer Batterie in Verbindung stehen, und zwar ohne dass sich diese Drähte berühren, so sieht man sofort an dem positiven Drahtende die Bildung von Jodamylon durch die eintretende dunkel blauschwarze Färbung neben der Entwicklung von Sauerstoffbläschen, während die Glycerinsalbe an dem negativen Drahte unverändert bleibt und sich nur mit einer sehr reichlichen Menge von feinen Wasserstoffgasbläschen bedeckt. Dasselbe geschieht momentan in noch höherem Grade, wenn man die beiden Platindrähte in Glycerinsalbe taucht, der man zuvor etwas Jodkalium zugesetzt hat. [Beiläufig bemerkt einer der einfachsten und sichersten Versuche, um bei einer in Thätigkeit befindlichen Batterie die Richtung des Stromes d. h. den positiven Pol zu erkennen, sowie andererseits um die Gegenwart von Jod in einer Flüssigkeit zu ermitteln.]

Nimmt man eine wässerige Auflösung von Chlornatrium und taucht in diese die beiden Platindrähte ein, nachdem man zuvor ein kleines Stückchen geröthetes Lakmuspapier auf jeden Draht aufgesteckt hat, so sieht man sofort, abgesehen von der Gasentwicklung, das rothe Papier an dem negativen Drahte sich bläuen und das an dem positiven Pole sich entfärben und blass werden, zuerst nur in einem ganz schmalen Ringe unmittelbar um den durchgestochenen Draht herum, allmälig aber in immer grösserer Breite; bei längerer Fortsetzung des Versuches kann man das frei werdende Chlor ganz deutlich auch durch den Geruchssinn wahrnehmen.

Gleich dem Kochsalz werden auch andere Salzlösungen durch den galvanischen Strom zersetzt und zwar in der Weise, dass an

dem negativen Pole neben dem Wasserstoffe des Wassers die Basis und an dem positiven Pole neben dem Sauerstoffgase die Säure auftritt.

Diese Salzzerlegung lässt sich sehr gut sichtbar machen, wenn man eine Uförmig gebogene Glasröhre mit einer Auflösung von Glaubersalz füllt, der man etwas Malventinctur zugesetzt hat, und nun in die beiden offenen Enden dieser Röhre je einen Pol einsenkt, worauf alsbald die violette Flüssigkeit unter Gasentwicklung an dem positiven Pole roth, an dem negativen Pole grün sich färbt. Durch Eintauchen von Lakmuspapier in die Flüssigkeit dicht an den beiden Polen kann man ebenso auch die saure und die alkalische Reaction an diesen beiden Stellen erkennen, während die Flüssigkeit zwischen den beiden Polen ihre neutrale Beschaffenheit beibehält.

Zu bemerken ist übrigens, dass wenn bei diesen Zersetzungen durch den galvanischen Strom das eine oder andere der dabei frei werdenden Elemente grosse chemische Verwandtschaft zu einem andern in der Flüssigkeit befindlichen Elemente besitzt, dasselbe sich in dem Momente seines Freiwerdens (in statu nascenti) mit diesem letzteren verbindet — sog. indirecte oder secundäre Zersetzungen und Umsetzungen.

Steckt man statt des Platindrahtes einen Draht aus einem leicht oxydirbaren Metalle, z. B. blank polirte Stahlnadeln an die Polenden der Batterie und taucht diese in Wasser ein, so sieht man zwar an dem negativen Pole an der unverändert bleibenden Nadel die Wasserstoffgasbläschen in der gleichen Weise wie beim Platindraht emporsteigen, dagegen sieht man gar kein Sauerstoffgas an dem positiven Pole emporsteigen, während die Stahlnadel allmälig schwarz und rauh wird, weil sich der frei werdende Sauerstoff sofort mit dem Eisen zu Eisenoxyd verbindet.

Aus dem gleichen Grunde scheidet sich auch bei den vorhin (pag. 629) erwähnten Versuchen mit Chlornatrium und Jodkalium an dem negativen Pole kein Natrium und Kalium, sondern Kali und Natron aus, weil das frei werdende Alkali-Metall in seinem Status nascens sofort dem Wasser seinen Sauerstoff entzieht und sich damit verbindet, während der dadurch frei gewordene Wasserstoff des Wassers in Gasform entweicht. Bei der galvanischen Zersetzung von Metallsalzen pflegt daher abweichend von den Alkalisalzen an dem positiven Pole zwar auch Säure und Sauerstoff aufzutreten, während dagegen an dem negativen Pole das Metall als solches niedergeschlagen wird.

Taucht man die aus einem Streifen Platinblech bestehenden Pole der Batterie in eine Lösung von Kupfervitriol, so steigen am positiven Pole in

Folge der Wasserzersetzung Bläschen von Sauerstoff auf, während an dem negativen Pole keine Gasentwicklung beobachtet wird, sondern der nach einiger Zeit herausgenommene Platinblechstreifen vollständig mit metallischem Kupfer überzogen gefunden wird. Es hat sich nämlich der Sauerstoff des Kupferoxydes mit dem frei gewordenen Wasserstoff des Wassers wieder zu Wasser verbunden.

In welcher Weise die vorstehend angeführten Zersetzungen zu Stande kommen, welche Veränderungen in der Lage, Anordnung und Zusammensetzung der betreffenden Atome oder Moleküle des Elektrolytes durch den durchgehenden elektrischen Strom veranlasst werden, ist zur Zeit noch nicht endgültig festgestellt worden und weichen die Ansichten der Physiker darüber mehrfach aus einander. So viel aber steht fest, dass dabei ein mechanischer Transport von Stoffen in der Richtung des elektrischen Stromes nach den beiden Polen hin stattfindet. Es ergibt sich dieses eigentlich schon mit Nothwendigkeit aus den angeführten Versuchen, wird aber durch nachfolgende Thatsachen unumstösslich bewiesen.

Giesst man in zwei neben einander stehende Gläser eine Salzlösung, z. B. Glaubersalzlösung, verbindet beide Gläser mittelst eines rittlings über den Rand der beiden Gläser gehängten Streifens von Fleisch oder von thierischer Blase, dessen Enden in die beiden Flüssigkeiten hineinreichen, und taucht dann in das eine Glas den negativen, in das andere den positiven Pol, so findet man nach einiger Zeit freie Säure in dem letzten und freies Alkali in dem ersten Glase.

Nimmt man eine Uförmig gebogene Glasröhre, deren Lumen an der Biegung durch einen eingelegten Pfropfen von feuchtem Thon oder durch eine eingekittete Scheidewand von gebranntem Thon verschlossen ist, füllt deren beide Schenkel gleich hoch mit reinem Wasser oder mit einer Auflösung von Kupfervitriol, taucht dann in die Flüssigkeit des einen Schenkels den positiven und in die des andern Schenkels den negativen Pol, welche beide in ein Platinablech auslaufen, so tritt ein bedeutendes Steigen der Flüssigkeit in dem negativen und entsprechendes Sinken in dem positiven Schenkel ein.

Es findet also ein mechanisches Forttreiben, ein Ueberführen von Flüssigkeit durch den elektrischen Strom durch eine poröse Scheidewand hindurch Statt und zwar in der Richtung von dem positiven zu dem negativen Pole hin — sog. elektrische Endosmose. Dass diese Endosmose aber nicht blos in der angegebenen, sondern auch in entgegengesetzter Richtung vor sich geht und dass somit auch von dem negativen zu dem positiven Pole hin ein mechanischer Transport von Stoffen stattfindet, zeigt u. A. schon der nachstehende Versuch.

Setzt man eine kleine mit Wasser gefüllte Thonzelle, wie sie zur Zusammensetzung einer galvanischen Batterie gebraucht wird, in ein passendes Glasgefäss, füllt den Raum zwischen Glas und Thonzelle mit einer concentrirten Auflösung von Jodkalium (1 : 2), senkt dann den Platinstreifen des negativen Poles in die Jodkaliumlösung und den zuvor in Glycerinsalbe eingetauchten Platinstreifen des positiven Poles in das Wasser der Thonzelle, so gibt sich in weniger als einer Minute das hinübergewanderte Jod durch die blaue Färbung an dem positiven Platinblech zu erkennen.

Elektrolyse an todten thierischen Geweben und Flüssigkeiten.

Taucht man zwei Platinnadeln, welche mit den beiden Polen einer galvanischen Batterie in Verbindung stehen, in eine Eiweisslösung (gewöhnliches Hühnereiweiss oder frisch abgelassene Hydrocele-Flüssigkeit) in einiger Entfernung von einander ein, so bedecken sich die eingetauchten Enden beider Nadeln sofort mit dicht an einander sitzenden kleinen Bläschen. An der Nadel des negativen Poles zeigen sich diese Bläschen kleiner aber viel zahlreicher und steigen sofort zur Oberfläche der Flüssigkeit empor, wodurch sich diese oberhalb der Nadel mit einem feinblasigen, weissen, ganz gleichmässigen Schaum bedeckt, der sich ziemlich rasch in zunehmendem Umfange auf der Oberfläche der Flüssigkeit weiter ausbreitet. Die an der Nadel des positiven Poles auftretenden Bläschen sind weniger zahlreich und haften länger an der Nadel, indem sie zum Theil zu etwas grösseren Bläschen zusammenfliessen, während sich gleichzeitig zwischen ihnen weisse Massen, anscheinend feste Gerinnsel bilden, die sich jedoch von Zeit zu Zeit von der Nadel loslösen und als weisse Klümpchen von unregelmässiger Gestalt zur Oberfläche emporsteigen und sich hier im Umfange der Nadel ansammeln, ohne sich so auszubreiten, wie an der negativen Nadel. Lakmuspapier, dicht an der positiven Nadel in die Flüssigkeit eingetaucht, zeigt eine saure, an der negativen Nadel eine alkalische Reaction, während die Flüssigkeit mitten zwischen den beiden Nadeln, auch wenn sie nur einen halben Zoll von einander entfernt sind, ihre neutrale Reaction beibehalten hat. Die beschriebenen, um die negative Nadel herum gebildeten weissen Massen sind nichts als eine Emulsion, vollkommen gleich dem zu Schaum geschlagenen Hühnereiweiss; auch die an der positiven Nadel entstandenen klumpigen, weissen Massen stellen sich bei näherer Untersuchung keineswegs als solide Eiweissgerinnsel dar, wie dergleichen

sonst durch Erhitzen bis zum Siedepunkt etc. erzeugt werden, sondern sie bestehen grossen Theils aus Luftbläschen, welche beim Zerdrücken dieser Klümpchen entweichen und einen kaum wahrnehmbaren Rest von klebriger Masse an den Fingern zurücklassen. Bringt man ein solches aus einer Hydrocele-Flüssigkeit gewonnenes Klümpchen unter das Mikroskop, so erblickt man darin neben zahllosen Luftbläschen theils molekuläre Masse, schollenförmige Plättchen und feine durchsichtige, theils homogene, theils fadenartige Gerinnsel.

Wendet man anstatt der Platinnadeln Stahlnadeln an, so gehen die Erscheinungen an dem negativen Pole ganz in derselben Weise vor sich, wie eben vorhin angegeben worden ist; an der Nadel des positiven Poles dagegen sieht man weder Luftbläschen aufsteigen, noch weisse Gerinnsel sich bilden, sondern man sieht nur den in die Flüssigkeit eingesenkten Theil der Nadel schwarz und rauh werden.

In ganz ähnlicher Weise wie auf Eiweiss wirkt der elektrische Strom auch auf Blut ein. Fängt man das aus der geöffneten Schlagader eines Thieres hervorströmende Blut in einem Gefässe auf, während gleichzeitig in das sich ansammelnde Blut zwei Platinstreifen eingetaucht werden, die mit den beiden Polen der Batterie in Verbindung stehen, so sieht man an dem negativen Platinstreifen sofort eine Menge ganz feinblasigen, weisslichen oder gelblichen Schaumes sich bilden, welcher in gleicher Weise die Oberfläche des Blutes um das Platinblech herum bedeckt, wie dieses von dem Eiweiss angegeben worden ist. An dem Platinstreifen des positiven Poles setzt sich dagegen eine dunkle, schwarze, klumpige Masse an, welche auffallend mit der hellrothen Farbe der übrigen Blutmasse contrastirt. Bei näherer Betrachtung erkennt man deutlich, dass auch diesen schwarzen Gerinnseln Luftbläschen beigemengt sind. Lakmuspapier mit dem an den beiden Platinblechen haftenden Blutmengen bestrichen, lässt deutlich an dem positiven Pole saure und an dem negativen Pole alkalische Reaction erkennen.

Die gleichen Veränderungen treten auch ein, was des Zusammenhanges wegen gleich hier noch angefügt werden mag, wenn das noch in den Gefässen des lebenden Körpers eingeschlossene Blut der directen Einwirkung des constanten Stromes ausgesetzt wird.

Sticht man die Platinnadel des positiven Poles in das Lumen einer Arterie oder Vene ein, in welcher der Blutlauf momentan durch Fingerdruck zum Stillstand gebracht ist, und setzt die negative Elektrode in der Nähe auf die Haut auf, so bildet sich schon bei schwacher Batteriewirkung während 1—2 Minuten ein weiches, lockeres Gerinnsel in dem Blute, das bei länger, bis zu 5—6 Minuten fortgesetzter Einwirkung eine ziemliche Festigkeit gewinnt und der Innenfläche der Gefässwandung anklebt. Bei umgekehrter Poleinwirkung kommt es an der Berührungsstelle des negativen Poles mit dem Blute in dem Gefässe zu keiner Gerinnung, sondern unter reichlicher Gasentwicklung zur Bildung eines blutigen Schaumes.

Werden die beiden Elektroden auf das freigelegte Blutgefäss nur aufgesetzt, so treten unter beiden Elektroden die gleichen Veränderungen ein, Bildung eines weichen Gerinnsels in dem Blute innerhalb der Vene oder Arterie unter der Ansatzstelle der positiven Elektrode und Bildung eines feinblasigen gelbröthlichen Schaumes auf der Gefässwandung unter der negativen Elektrode. Ausserdem erfolgt dabei noch eine beträchtliche Zusammenziehung der Wandung des gereizten Gefässstammes, der sich bis auf ein Drittel seines normalen Volumens verengern kann, jedoch kurze Zeit nach Wegnahme der Elektroden bis zu seiner früheren Weite sich wieder ausdehnt.

Sticht man Platinnadeln in ein frisches feuchtes Stück Rindfleisch oder in ein Muskelstück von einer eben amputirten Gliedmasse ein, so sieht man sofort um die negative Nadel herum, zuweilen sogar unter einem hörbaren, feinknisternden Geräusche eine feinblasige, schaumige Flüssigkeit hervordringen, welche an Lakmuspapier eine deutlich alkalische Reaction zeigt. Gleichzeitig entfärbt sich das Muskelfleisch im Umfange der Nadel, es entsteht ein graugelblicher, an der Oberfläche durchscheinender Fleck, welcher sich allmälig ausbreitet und grösser wird, bis zum Durchmesser von einem Centimeter und darüber, je nachdem man die Nadel liegen lässt, während gleichzeitig auch die Gasentwicklung und Schaumbildung um die Nadel herum fortdauern. Die Nadel lässt sich sehr leicht aus dem Stichkanale herausziehen und wieder in denselben einführen; schneidet man das Fleischstück längs der Nadel durch, so findet man, dass die vorhin angegebene an der

Oberfläche wahrnehmbare Entfärbung so weit in die Tiefe dringt, als die Nadel eingestossen war. Die mikroskopische Untersuchung zeigt an der entfärbten Muskelsubstanz die gleichen Veränderungen, welche an gekochtem Fleische wahrgenommen werden, so dass sich die durch den elektrischen Strom bewirkten Veränderungen in erster Linie auf die Entziehung und Zersetzung des in der Muskelfaser vorhandenen Wassers beschränken dürften.

Um die dem positiven Pole angehörige Nadel herum wird die braunrothe Farbe der Muskelsubstanz zuweilen im Anfange des Versuches etwas lichter und heller, meist aber bildet sich gleich von vorn herein ein dunkler Fleck, welcher allmälig immer dunkler, braunschwarz, ja schwarz wird, indem er sich gleich dem Fleck um die negative Nadel herum immer mehr vergrössert. Die so veränderte Muskelmasse wird zugleich fester, härter, sinkt in der Mitte dicht um die Nadel herum etwas ein und legt sich derselben knapper an, so dass sich die Nadel schwer und nur mit einiger Gewaltanwendung herausziehen lässt. Aus dem Stichkanal quillt neben der Nadel nur wenig schaumige, äusserst feinblasige Flüssigkeit hervor, welche an dem Lakmuspapier deutlich saure Reaction zeigt.

Werden anstatt der Platinnadeln leicht oxydirbare Nadeln, z. B. stählerne Nadeln in der gleichen Weise angewandt, so treten im Umfange der mit dem negativen Pole verbundenen Nadeln ganz dieselben Erscheinungen und Veränderungen ein, wie sie vorhin beschrieben worden sind; die Nadel selbst bleibt unverändert glatt, und lässt sich jeder Zeit leicht aus dem Stichkanale herausziehen. Dagegen sieht man um die positive Nadel herum nur einen ganz schmalen, dunkeln ja schwarzen Ring sich bilden, welcher sich bei längerer und stärkerer Einwirkung des galvanischen Stromes mit einem dunkelgelben, trockenen, etwas eingesunkenen Hofe umgibt. Aus dem Stichkanale um die Nadel herum quillt gar keine oder kaum eine Spur von Flüssigkeit oder Gas hervor; will man die Nadel ausziehen, so hat man dabei einen grossen Widerstand zu überwinden, und findet dann die herausgezogene Nadel, soweit sie in dem Fleisch gesteckt hatte, mit schwarzer, angefressener, rauher Oberfläche und abgestumpfter Spitze. Der Stichkanal selbst bleibt offen, trocken und zeigt sich beim Aufschneiden der Länge nach nur von einer dünnen, oberflächlichen, schorfartigen, dunkeln Schicht

ausgekleidet. Die Ursache dieser abweichenden Veränderungen ist offenbar darin zu suchen, dass die an dem positiven Pole frei gewordene Säure und Sauerstoff sofort sich mit dem Eisen der Nadel verbindet und so um die Nadel herum eine gleichsam isolirende Schichte von Eisenoxydul oder -Oxyd bildet.

Elektrolytische Vorgänge am lebenden Körper.

Die elektrolytischen Wirkungen des auf lebende Theile angewandten constanten Stromes zeigen, soweit sie Gegenstand unmittelbarer Beobachtung sind, eine zweifache Reihe von Erscheinungen: eine Reihe nämlich, welche durchaus in chemischen Veränderungen der von den Elektroden unmittelbar berührten Theile bestehen, und daher auch im Wesentlichen ganz mit den unter den gleichen Umständen an todten Theilen beobachteten Veränderungen übereinstimmen, und eine zweite Reihe, welche sich durch Veränderungen in den Thätigkeitserscheinungen der Nerven, sowie in der Circulation des Blutes und den damit zusammenhängenden Vorgängen zu erkennen gibt. Folgendes sind kurz die wichtigsten bei den verschiedenen Applicationsweisen beobachteten Veränderungen und Erscheinungen, die natürlich um so deutlicher und stärker hervortreten, je länger und stärker man den Strom einwirken lässt.

Bei der Application metallischer Elektroden auf die unverletzte äussere Haut zeigt sich eine Wirkung nur wenn die Epidermis zuvor gehörig durchfeuchtet ist, sei es durch Benetzen mit reinem Wasser oder, was noch wirksamer, mit einer erwärmten Kochsalzlösung, oder wenn man die Elektrode durch ein untergelegtes feuchtes Leinwandläppchen oder dünnes Lederstückchen hindurch einwirken lässt. Nach dem in dem Moment des Aufsetzens der Elektrode empfundenen stechenden, durchfahrenden Schmerze, welcher bei stärkerem Strome mit Muskelzuckung (Schliessungszuckung) verbunden ist, stellt sich unter fortdauerndem Brennen und Gefühl von feinen Stichen an den Berührungsflächen innerhalb weniger Minuten eine lebhafte Röthung und Schwellung der betreffenden Hautstelle ein, welche sich bei etwas längerer Fortdauer der Einwirkung, bis zu 10 oder 15 Minuten, mit Bildung mehrerer kleiner heller Bläschen zu verbinden pflegt. An Stellen mit dicker Epidermis, welche überdies durch Wasserimbibition stark aufgequollen

ist, fehlt zuweilen die Röthung unter der Elektrode gänzlich, und ist nur im Umfange derselben in geringem Grade wahrnehmbar. Nach Abnahme der Elektroden, welche wiederum mit einem stechenden Schmerz und Muskelzuckung (Oeffnungszuckung) verbunden zu sein pflegt, verschwinden Röthe und Schwellung meist sehr rasch wieder, zuweilen aber auch erst nach mehreren, 6—12 Stunden, und die entstandenen Bläschen trocknen zu kleinen dunkelen Krusten ein. Verschiedenheiten in der Wirkung des negativen und positiven Poles werden nicht wahrgenommen.

Bei einer solchen kurz dauernden Einwirkung des Stromes auf die äussere Haut lassen sich die Erscheinungen der oben erwähnten ersten Reihe, nämlich die chemischen Wirkungen noch nicht wahrnehmen, dieses ist nur der Fall, wenn die Einwirkung des Stromes viel länger fortgesetzt wird, oder und zwar in noch viel höherem Grade, wenn man denselben auf eine Stelle der Haut einwirken lässt, an welcher man zuvor durch ein Blasenpflaster, durch Berührung mit einem heissen Eisen etc. die Epidermis abgehoben hat. Hier sieht man dann ebenfalls im Umfange der negativen Polplatte feinen, weissen oder gelblichen Schaum von alkalischer Reaction in reichlicher Menge und eben so auch im Umfange der positiven Polplatte eine schaumige, schmutzig gefärbte Flüssigkeit, aber von saurer Reaction hervorquellen. Lässt man die beiden Polplatten, welche man z. B. zu beiden Seiten nahe über dem Kniegelenk auf den Oberschenkel aufgesetzt hat, unverrückt eine halbe bis ganze Stunde dort festhalten, so wird die unter ihnen gelegene Hautstelle genau nach Form und Grösse der Platten ertödtet und in einen Schorf verwandelt. Der unter dem negativen Pole entstandene Aetzschorf ist weich und von schmutzig gelblich-grau durchscheinender Farbe, ganz ähnlich einem Aetzschorf durch ätzende Alkalien bewirkt. Der unter der positiven Platte entstandene Schorf ist nicht so dick und weich, gewöhnlich auch von dunklerer Farbe, verhält sich somit wie ein Brandschorf, der durch leichtes Bestreichen mit concentrirter Schwefelsäure entstanden ist. Je nach dem Metall, aus welchem die benutzte Plattenelektrode bestand, zeigt dieser Schorf bei seiner Entstehung auch wohl eine grünliche oder bläuliche etc. Färbung, oder sonstige Verschiedenheiten in seiner Beschaffenheit, da die an dem positiven Pole verwandte Me-

tallplatte, wenn sie aus einem leicht oxydirbaren Metalle besteht, von der in Folge der elektrischen Zersetzung unter ihr sich bildenden freien Säure und freiem Sauerstoffgase stets angegriffen wird und dementsprechend theils eine deutliche Erosion und Substanzverlust an ihrer freien Fläche, theils einen Beschlag mit Oxyden, Chloriden etc. wahrnehmen lässt, welche neu entstandenen Metallverbindungen wieder rückwärts auf die von ihnen berührten Gewebstheile einwirken. Dagegen bleibt die gleichzeitig an dem negativen Pole benutzte, nur von freiem Alkali berührte Metallplatte stets ganz frei und blank. Im Umfange der Aetzstellen selbst pflegt sich während der Entstehung derselben nur eine sehr mässige Röthung und Schwellung der Haut in beschränkter Ausdehnung einzustellen und hinterher sehr bald wieder zu verschwinden. Die gebildeten Schorfe selbst, welche schon am andern Tage ganz trocken, schwarz und hart geworden sind und sich nur noch durch ihre verschiedene Dicke unterscheiden lassen, werden in der gleichen Weise abgestossen, wie dieses bei den Schörfen durch Aetzmittel der Fall ist. Kleinere Schörfe fallen nach einiger Zeit trocken ab, ohne alle Eiterung; grössere Schörfe werden unter den gewöhnlichen Erscheinungen der Demarkation durch Eiterung und Granulation abgelöst und binnen 8—14 Tagen abgestossen, worauf die zurückbleibende Eiterungsfläche ebenfalls in der gewöhnlichen Weise vernarbt. Beide Schorfe verhalten sich dabei ziemlich gleich, wie denn auch die zurückbleibenden Narben keine wesentlichen Verschiedenheiten wahrnehmen lassen; mir ist es wenigstens nie gelungen, den von Tripier angegebenen Unterschied zu konstatiren, dass die gebildeten Narben am positiven Pole hart und retractil, die an dem negativen Pole dagegen weich und wenig retractil seien.

Im Wesentlichen die gleichen Erscheinungen werden auch beobachtet, wenn die Polplatten statt auf die Haut, auf eine Schleimhaut oder auf eine granulirende, eiternde oder schwärende Fläche aufgesetzt werden. Aus der zarteren Structur dieser Theile, namentlich der Granulationen auf Eiterflächen, erklärt es sich von selbst, weshalb die vorhin angegebenen elektrolytischen Wirkungen hier in kürzerer Zeit und in höherem Grade als auf der derben Cutis zu Stande kommen, am deutlichsten ersichtlich aus der rasch

eintretenden dunkeln Röthung der Granulationen in Folge ihrer Hyperämie und Ecchymosirung.

Das Gleiche gilt auch von der Einsenkung von Nadeln in die Gewebe, bei denen natürlich die geschilderten Gewebsveränderungen auf einen viel kleineren Kreis beschränkt bleiben; auch hier dringt im Umfange der negativen Nadel eine alkalisch reagirende, schaumige Flüssigkeit, öfters unter einem deutlich zischenden Geräusche hervor, während um die Platinnadel des positiven Poles herum eine saure, schaumige Flüssigkeit hervorkommt. Auch hier bilden sich kleine Schörfe auf den ertödteten Gewebstheilen, welche abgestossen werden und dann entweder sofort nur eine kleine vertiefte Narbe zurücklassen, oder einen eiternden Kanal, welcher erst später zur Vernarbung gelangt, die je nach der Beschaffenheit des Gewebes der Stichstelle mit mehr oder weniger deutlicher Volumsabnahme und Einsenkung an der Stichstelle verbunden ist.

Andere als die in dem Vorstehenden geschilderten elektrolytischen Erscheinungen, welche an den unmittelbar von den beiden Elektroden berührten Gewebsstellen, beziehungsweise in dem Blute grösserer Gefässräume (pag. 633) auftreten, werden nicht wahrgenommen, namentlich lassen sich durchaus keine Erscheinungen wahrnehmen, welche das Zustandekommen von chemischen Veränderungen in der Tiefe in denjenigen Geweben anzeigten, welche zwischen den Applicationsstellen der beiden Pole gelegen sind, und daher die Bahnen der durchgehenden elektrischen Ströme bilden müssen.

Die Möglichkeit solcher chemischer oder elektrolytischer Veränderungen an diesen Stellen soll keineswegs ausgeschlossen sein, indessen dürften dieselben immerhin so gering sein, dass sie sich der gewöhnlichen Sinneswahrnehmung entziehen, indem sie keine rasche oder auffallende Veränderungen in der Beschaffenheit und der Thätigkeit der normalen Körpertheile hervorrufen. Dagegen dürfte dieses vielleicht schon eher möglich sein, wenn in diesen Theilen gewisse krankhafte Zustände vorhanden sind, in welchen durch die elektrische Einwirkung nach der einen oder anderen Seite hin Veränderungen hervorgerufen werden, die sich dann wenigstens in ihren fortgeschrittenen Zuständen und Endresultaten der Beobachtung zu erkennen geben.

Erfolge der Elektrolyse bei chirurgischen Krankheiten.

Werfen wir deshalb jetzt einen kurzen Blick auf die dem Gebiete der Chirurgie angehörigen krankhaften Zustände, bei denen man bis jetzt die elektrolytischen Wirkungen des constanten Stromes als Heilmittel versucht hat, und sehen wir nach den dadurch erzielten Heilerfolgen. Ausgeschlossen aus dieser Uebersicht bleiben natürlich alle die zahlreichen Formen der reinen Neurosen, als dem Gebiete der innern Medicin ausschliesslich angehörig.

Am frühesten und am häufigsten ist der Galvanismus zur Heilung von Aneurysmen in Anwendung gezogen worden. Nachdem von Alph. Guérard 1831 die erste Idee der Benutzung des galvanischen Stromes zur Heilung von Aneurysmen ausgesprochen und in Gemeinschaft mit Pravaz die ersten jedoch erfolglosen Versuche angestellt und dieselben noch an verschiedenen anderen Orten mit dem gleichen Nichterfolg wiederholt worden waren, ist Petréquin in Lyon 1845 zuerst eine derartige Heilung, nämlich eines kleinen traumatischen Aneurysma der Schläfenarterie gelungen. Seit dieser Zeit ist eine so grosse Anzahl von Fällen bekannt gemacht worden, in denen der Galvanismus zur Heilung von Aneurysmen angewandt wurde, dass eine namentliche Aufzählung der einzelnen Beobachter hier ganz zwecklos sein würde. Neben einer Anzahl vollständig gelungener Heilungen finden sich darunter auch sehr viele Fälle, in denen theils gar kein Erfolg erzielt ward, theils aber auch schwere und vielfach sogar tödtliche Folgen dieser Behandlung sich einstellten.

Dennoch ist es zur Zeit nicht möglich, aus einer einfachen numerischen Zusammenstellung dieser Fälle ein auch nur annähernd richtiges Urtheil über den Werth dieses Heilverfahrens zu gewinnen. Zu einer solchen wird eine hinreichende Anzahl nach bestimmten Regeln mit wissenschaftlicher Kenntniss genau angestellter Beobachtungen also gewissermassen ein gleichartiges oder vergleichbares Material verlangt. Dieses ist aber hier durchaus nicht der Fall, eine grosse Menge dieser Beobachtungen zeigt ein blindes Umhertappen oder ein offenbar fehlerhaftes und zweckwidriges Verfahren, wie z. B. das Einstechen von mehr als 50 Nadeln zu gleicher Zeit in eine aneurysmatische Geschwulst, ferner ein

tagelanges Liegenlassen der eingestochenen Nadeln, oder die Anwendung des Galvanismus in Fällen, in denen überhaupt von dem Gelingen eines Heilversuches keine Rede mehr sein konnte etc.

Für eine näher eingehende Prüfung und Beurtheilung der einzelnen Beobachtungen ist hier nicht der Ort (man s. Broca, des aneurysmes, Paris 1856), nur so viel sei hier als Resultat ausgesprochen: die Möglichkeit der Heilung von Aneurysmen durch den galvanischen Strom mittelst Bildung von Gerinnseln als Einleitung zu den weiteren Heilungsvorgängen scheint durch die vorliegenden Erfahrungen erwiesen; weiterer Erfahrung bleibt es vorbehalten, ausfindig zu machen, bei welcher örtlichen d. h. anatomischen Gestaltung des Aneurysma und unter welcher allgemeinen oder constitutionellen Disposition dieses Resultat am sichersten zu erzielen, und in welcher Weise das galvanische Heilverfahren am richtigsten auszuführen ist, um die vorzugsweise gefahrdrohenden Nebenwirkungen (Entzündung, Eiterung, Brand der Höhlenwandungen mit eintretender Blutung) möglichst entfernt halten zu können.

Bei Varicen und Varicositäten der Venen, namentlich an den unteren Gliedmassen scheint die Galvanopunctur weit seltener als bei Aneurysmen zur Anwendung gekommen zu sein, wenigstens ist bis jetzt darüber nur eine kleine Anzahl von Beobachtungen veröffentlicht worden, so namentlich von Bertani und Milani 1847, von Schuh 1850, Baumgarten und Wertheimer 1852, Broca 1856, Jäsche 1867, Dittel 1869.

Bei diesen Operationen wurden gewöhnlich eine oder mehrere mit dem positiven Pole verbundene Nadeln in die Venen eingestochen und zwar bald in querer Richtung durch die Vene hindurch, bald in deren Längsrichtung, um ein möglichst langes Stück der Nadel frei in dem Lumen der Vene liegen zu haben; der Zinkpol ward stets mittelst einer Schwammelektrode in der Nähe der Vene auf die Haut applicirt.

In keinem einzigen der angeführten Fälle ist das Resultat der Operation durch eine später vorgenommene anatomische Untersuchung festgestellt worden, ja in der Mehrzahl der Fälle sind die Kranken kaum mehr als einige Wochen nach der Operation beobachtet worden, so dass ein definitives Urtheil über den Erfolg nicht wohl hat abgegeben werden können. Ueber die durch die

Anwendung der Galvanopunctur in den betreffenden Venen bewirkten Veränderungen hat man nur nach den äusserlich durch Gesicht und Gefühl wahrgenommenen Veränderungen geurtheilt, und kann es daher nicht wundern, dass das Urtheil über den Vorgang der Heilung sehr verschieden ausgefallen ist. Während von der einen Seite her eine durch die Galvanopunctur unmittelbar bewirkte Gerinnung der Blutsäule in dem Venenrohre mit den weiter an eine solche Thrombose sich knüpfenden Vorgängen als der wesentliche Hergang bei der Heilung angegeben worden ist, hat man andererseits eine durch die Galvanopunctur hervorgerufene Entzündung der Venenwandung mit secundär nachfolgender Thrombose etc. als das Wesentliche bezeichnet und hat man endlich auch, diese beiden Momente ganz in Abrede stellend, den Grund der Heilung lediglich in einer durch den Reiz des elektrischen Stromes veranlassten Contraction der Venenwandung mit nachfolgender Schrumpfung derselben jedoch ohne alle Thrombusbildung finden zu müssen geglaubt. Dieser letzten Ansicht glaube ich mich anschliessen zu müssen auf Grund zweier Fälle, in denen die vor der Operation durch künstliche Stauung gefüllten Venen während derselben sichtbar und fühlbar kleiner, enger, härter und leerer wurden und in diesem Zustande die nächsten Wochen hindurch, so lange der Kranke in Beobachtung blieb, ohne Veränderung verharrten. Von der Bildung von Gerinnungen in diesen Venen war keine Spur zu fühlen. Dass der galvanische Strom sofort eine sehr bedeutende Verengerung in einer Vene hervorzurufen vermag, ist schon oben pag. 643 auf Grund fremder und eigener Versuche an Thieren angegeben worden.

Bei Erweiterungen der kleinsten Blutgefässe, den sog. Teleangiektasieen und bei den Angiomen oder cavernösen Geschwülsten scheint eine vollständige Heilung vermittelst der durch Galvanopunctur bewirkten Blutgerinnung etc. und zwar ohne Entzündung und Eiterung bis jetzt nur in einem einzigen Falle erzielt worden zu sein, nur Althaus will auf diese Weise einen erbsengrossen Tumor dieser Art an dem untern Augenlide beseitigt haben. Bei einer ausgedehnten teleangiektatisch-cavernösen Geschwulst der linken Kopf- und Gesichtsseite eines 2jährigen Knaben ward unter vorübergehenden mässigen Entzündungserscheinungen eine allmälige

Verkleinerung der Geschwulst auf die Hälfte ihres Volumens erzielt (Jüngken). In einem Falle (Billroth) trat alsbald nach dem Einstechen der Nadeln starke Gasentwicklung ein, so dass in den benachbarten kleinen Hautvenen Luftblasen gesehen wurden, weshalb die Operation sofort abgebrochen werden musste. In den übrigen Fällen kam es stets zur Schorfbildung um die Nadeln herum mit nachfolgender Entzündung, Eiterung, Abstossung der Schorfe und endlich Vernarbung, und zwar letztere theils mit unvollständigem Erfolge, auch wenn die Operation mehrere Male an derselben Geschwulst wiederholt worden war (Schuh), theils mit vollständiger Heilung (Broca, Ciniselli). In einem Falle kam es übrigens zu umfangreicher Verschwärung mit pyämischem Fieber und tödtlichem Ende am 19. Tage nach der Operation. (Angiom auf der Nase eines 8monatlichen Kindes — Ciniselli.)

Zur Beseitigung von Geschwülsten, Neoplasmen im engern Sinne, ist die Elektrolyse innerhalb des laufenden Decenniums vielfach angewandt worden und zwar, wie es scheint, mehrfach mit sehr günstigem Erfolge. Die Application geschah fast immer in der Art, dass die mit dem negativen Pole verbundenen Nadeln in die Geschwulst eingesenkt wurden; die Heilung erfolgte dann durch einfaches Zusammensinken und Schwinden der Geschwulst ohne Eiterung etc., oder dadurch, dass sich in dem Umfange der eingestochenen Nadeln Schörfe bildeten, welche durch nachfolgende Entzündung und Eiterung abgestossen wurden.

Glückliche Heilungen grosser Rachen- und Nasenpolypen haben mitgetheilt: Nélaton (1 Fall vollständig geheilt, 2 auf dem Wege der Heilung, ein 4. recidivirend, ein 5. während vorgerückter Heilung an typhoidem Fieber gestorben), Fischer (nach 6maliger Anwendung binnen 2 Monaten vollständige Heilung) und Ciniselli; kleinere Fibroide, Papillome, Naevi und Balggeschwülste in der äusseren Haut und dem Unterhautzellgewebe haben auf diese Weise mit günstigem Erfolg beseitigt Althaus, Scoutetten, Ciniselli; erfolglos blieb diese Behandlung bei Lipomen, was sich wohl aus der äusserst schlechten Leitungsfähigkeit der Fettstoffe erklären lässt; bei Krebsgeschwülsten haben Gherini und Althaus nur unvollständigen oder gar keinen Erfolg erzielt, höchstens eine Ver-

minderung der lancinirenden Schmerzen; dagegen will Manfredini einen Cancer villosus am Unterschenkel vollständig beseitigt haben und ganz neuestens (1869) hat Neftel in New-York einen Fall mitgetheilt, in welchem nicht nur eine grosse Krebsgeschwulst, sondern auch die vorhandene allgemeine Carcinose durch elektrolytische Behandlung vollkommen beseitigt worden sein soll.

Ein Mann von 56 Jahren bekam einen Tumor in der linken Regio mammillaris, dessen Entfernung durch Operation von berühmten Aerzten in London und Paris widerrathen ward, weil dessen Entstehung allgemeine Carcinose zu Grunde liegend angenommen wurde. Dennoch Exstirpation des Tumors durch Marion Sims 1868 und ebenso eines zweiten faustgrossen Tumors in der linken Achselhöhle im Januar 1869, dessen Entstehung bald nach der Vernarbung der ersten Operationswunde begonnen hatte. Die exstirpirte Geschwulst wurde von sachkundigen Histologen untersucht und in der pathologischen Gesellschaft in New-York als exquisites Carcinom der Achseldrüsen erklärt. Noch vor der Heilung der Wunde von dieser zweiten Exstirpation rasche Entwicklung eines neuen Tumors in der rechten Regio mammillaris bis zur Grösse einer Orange. Jetzt elektrolytische Behandlung durch Neftel am 27. April, 4. und 7. Mai 1869 mit 2—4 Nadeln am negativen Pole, während die mit einer breiten Oberfläche versehene Anode auf die Haut in der Nähe der Geschwulst applicirt ward. Strom von 10 steigend bis auf 40 Siemens'sche Elemente. Dauer der ersten Sitzung 2, der zweiten 5 und der dritten 10 Minuten. Schmerzen während der Operation ziemlich heftig. Nach der Operation vergrösserte sich die Geschwulst bedeutend und fühlte sich zugleich weicher und elastischer an, begann dann aber, während gleichzeitig der sehr geschwächte, anämische und kachektisch aussehende Kranke sich mit jedem Tage besser fühlte, allmälig und continuirlich sich zu verkleinern, so dass sie nach einem Monate ganz unzweifelhaft kleiner und weicher geworden und nach Verlauf des zweiten Monats fast vollständig verschwunden war. Nach Ablauf des dritten Monats war keine Spur mehr von dem Tumor zu entdecken. Dabei war der allgemeine Zustand des blühend aussehenden Patienten in allen Hinsichten ausgezeichnet gut und neue Erkrankungsherde nirgends nachweisbar. Neftel sieht in dieser Beobachtung den Beweis, dass die Elektrolyse nicht allein als ein lokal wirkendes Mittel zu betrachten ist, sondern dass sie zugleich auch die allgemeine Krebskrankheit heilen kann — ich meinerseits finde in dem Mitgetheilten gar keinen Beweis dafür, dass in diesem Falle eine allgemeine Carcinose vorhanden gewesen ist und noch weniger dafür, dass dieselbe durch den elektrischen Strom geheilt worden ist, wie denn auch der Behauptung, dass eine Krebsgeschwulst von der Grösse einer Orange durch einen elektrischen Strom von nur 17 Minuten Andauer zu spurlosem Verschwinden gebracht worden sei, lediglich Täuschung zu Grunde liegen kann.

Meine Erfahrungen über den Erfolg der elektrolytischen Behandlung bei Tumoren, namentlich bei Fibroiden und Cellulomen (vulgo Krebsgeschwülsten) lauten freilich weitaus nicht so günstig,

in keinem einzigen Falle habe ich eine rasche Beseitigung eines solchen Tumors beobachtet, ebenso auch niemals eine beträchtliche Verkleinerung, geschweige denn eine vollständige Beseitigung eines Tumors durch einfaches Schwinden auf dem Wege gesteigerter Resorption wahrgenommen. Erfolg wurde nur in der oben angedeuteten Weise erzielt, nämlich durch die brandige Zerstörung in dem unmittelbaren Umfange um die Nadeln, welche in den weiter anstossenden Gewebsparthieen suppurative Entzündung, Granulationsbildung und schliesslich Vernarbung mit Schrumpfung und entsprechender Verkleinerung des Tumors zur Folge hatte. Waren gleichzeitig mehrere Nadeln in der Art in einen Tumor eingestochen, dass von denselben ein an der Oberfläche hervorragender Höcker an seiner Basis mehrfach durchsetzt ward, und dass somit die um diese Nadeln herum erzeugten Brandkanäle nicht mehr so viel lebendiges Gewebe zwischen sich übrig liessen, als zur Ernährung jener darüber gelegenen Parthie nöthig war, so starb dieselbe in toto ab. Gleiches Absterben erfolgte auch, wenn durch wiederholtes Einstechen einzelner Nadeln eine Geschwulstparthie des erforderlichen Ernährungsapparates verlustig gegangen war. Auf diese Weise ward in mehreren Fällen eine entsprechende Verkleinerung des Tumors, in keinem Falle jedoch eine vollständige Beseitigung desselben erzielt, letzteres hauptsächlich auch aus dem Grunde, weil die Mehrzahl der so behandelten Kranken mit den ihnen viel zu langsam erscheinenden Erfolgen dieser Behandlungsweise nicht zufrieden, zum Aufgeben derselben und zur Vornahme anderer Behandlungsweisen drängte. Der günstigste Erfolg, der auf diese Weise erzielt worden ist, kam vor bei einem 23jährigen Schuhmacher mit einem grossen fibrösen Polypen der Rachenhöhle, welcher letztere drei Jahre zuvor (December 1866) nach früher vorgenommener Spaltung des Gaumensegels, mittelst des Constricteur von Maisonneuve zum grösseren Theil beseitigt worden, sehr bald darauf aber wieder herangewachsen war. Im April 1869 füllte der Polyp nicht nur die ganze Rachenhöhle aus, so dass er sich zwischen den Rändern der fortbestehenden künstlichen Gaumenspalte hindurch in die Mundhöhle vordrängte, bis zu dem untern Ende des Gaumensegels hinabreichend, sondern der Polyp streckte auch eine Fortsetzung durch die linke Nasenhöhle bis dicht an

deren vordere Mündung, und durch weitere nicht sichtbare Ausbreitung desselben in der Tiefe war der linke Augapfel um mehrere Linien aus seiner normalen Stellung nach aussen, unten und vorn gedrängt. Im Mai 1869 ward die elektrolytische Behandlung begonnen, gewöhnlich mittelst Einstechens einer Nadel in die Rachenportion und einer zweiten Nadel in die Nasenportion des Polypen (s. Fig. 379) und mit einigen kurzen Unterbrechungen über 10 Monate lang fortgesetzt, so dass bis März 1870 gerade 130 Sitzungen stattgefunden hatten. Durch diese Behandlung war der Polyp in der vorhin angedeuteten Weise soweit zerstört und zusammengeschrumpft, dass von der Mund- und Nasenöffnung aus von dem Polypen nichts mehr gesehen und nur noch ein kleiner Rest desselben mit dem in die Rachenhöhle und in die linke Nasenhöhle (in letzterer bis zu einer Tiefe von 2 Zoll) eingeführten Finger gefühlt werden konnte. Der Anfang der Besserung trat alsbald nach Beginn der elektrolytischen Behandlung ein.

Lymphdrüsengeschwülste. In einer verhältnissmässig grossen Anzahl von Fällen ist der constante Strom und zwar in der Form der cutanen Galvanisation angewandt worden bei Anschwellungen lymphatischer Drüsen, vorzugsweise am Halse, ohne Unterscheidung, jedenfalls ohne vorangehende genaue Diagnose der Natur der die Anschwellung bedingenden krankhaften Veränderung, ob einfache Hyperplasie oder chronische Entzündung ohne oder mit nachgefolgter käsiger Umwandlung der abgesetzten Entzündungsprodukte. Während einer solchen meist durch Monate fortgesetzten Behandlung, und zwar gewöhnlich noch neben dem gleichzeitigen Gebrauch anderer Mittel, wollen viele Aerzte, namentlich Mauduit, Sigaud de Lafoud, Massé, Boulu, Duchenne, Collis auffallende Verkleinerung oder selbst ein gänzliches Verschwinden der Anschwellungen beobachtet haben. Welchen Antheil indessen der elektrische Strom an diesem Kleinerwerden der Drüsen gehabt hat, lässt sich nicht wohl entscheiden; gar keinen Glauben verdient die Angabe von Remak, dass er eine Reihe geschwollener, schmerzhafter, bohnengrosser Lymphdrüsen binnen eines etwa 4 Minuten lang darauf geleiteten galvanischen Stromes in der Weise beseitigt habe, dass eine Drüse nach der andern dem zu fühlenden Finger sich entzogen habe und

schliesslich sämmtliche Drüsen spurlos verschwunden seien! Den grössten nicht anzuzweifelnden Erfolg scheint M. Meyer (Die Electricität. 3. Aufl. Berlin 1868 pag. 407) erzielt zu haben, indem er eine mehr als kopfgrosse, zwischen Kopf und Schulterblatt gelagerte steinharte Geschwulst durch den constanten Strom [273 Sitzungen je von 1—1 1/2 Stunden Dauer innerhalb dreier Jahre] bis auf einen Bruchtheil reducirt hat. Bei einem andern Kranken beseitigte derselbe Arzt eine hühnereigrosse Drüsengeschwulst am Halse durch 60mal wiederholte Anwendung des Inductionsstromes, nachdem 8 Sitzungen mit dem constanten Strome ohne Erfolg geblieben waren.

Durch Anwendung der Galvanopunctur soll von Demarquay ein hühnereigrosser Tumor in der Submaxillargegend und sollen von Scoutetten drei weiche Drüsengeschwülste am Halse beseitigt worden sein.

Ich habe bei solchen Lymphdrüsenanschwellungen beide Arten der Elektrolysation mehrfach in Anwendung gezogen, habe aber in keinem einzigen Falle einen raschen entschiedenen Erfolg davon gesehen. In einem Falle von Lymphdrüsengeschwülsten zu beiden Seiten des Halses bei einem anscheinend sonst ganz gesunden jungen Mädchen von 20 Jahren, bei welchem ich die Ausrottung dieser Drüsen mit dem Messer vorzunehmen beschlossen hatte, ward zunächst noch der Versuch zur Zertheilung der Geschwulst auf elektrolytischem Wege angestellt, anfangs anscheinend auch mit einigem Erfolge, allein nach 6—8 Wochen fortgesetzter Anwendung der Elektrolyse stellte sich nicht nur eine langsam zunehmende Vergrösserung dieser Drüsen ganz unzweifelhaft heraus, sondern es gesellten sich auch weitere allgemeine Erscheinungen hinzu, welche auf eine erfolgte Resorption und secundäre Tuberkulose hindeuteten, so dass es mich jetzt reute, damals nicht sogleich zum Messer gegriffen zu haben.

Bei Anschwellungen der Schilddrüse ist der constante Strom in neuester Zeit ziemlich häufig und zwar vielfach mit ganz entschiedenem, in einzelnen Fällen sogar mit überraschend günstigem Erfolge in Anwendung gezogen worden. Nicht nur frisch entstandene, sondern auch schon ganz alte Strumen sind dadurch wesentlich verkleinert, ja ganz beseitigt worden, und scheint sich

diese günstige Wirkung nicht auf eine einzige bestimmte Art der krankhaften Gewebsveränderung dieser Drüse beschränkt zu haben, sondern bei mehreren derselben möglich zu sein. Es ist daher die Aufmerksamkeit der Aerzte auf dieses Mittel um so mehr zu lenken, als ausser dem Jod kein anderes wirksames Mittel gegen den Kropf bekannt ist, somit ein weiteres Mittel gegen dieses Uebel sehr erwünscht sein muss für alle diejenigen Fälle, in denen das Jod seiner sonstigen Nebenwirkungen wegen nicht angewandt werden darf, oder in denen es bereits ohne Erfolg angewandt worden ist.

In allen Fällen dieser Art ist es daher gerathen, einen Heilversuch mit der Anwendung des Galvanismus zu machen, wenn schon ein Erfolg davon durchaus nicht mit Sicherheit in Aussicht gestellt werden kann, wie dieses fremde und eigene Erfahrung genugsam gezeigt hat, indem sich zur Zeit noch keine näheren Umstände bezeichnen lassen, aus denen man im Voraus auf einen Erfolg oder Nichterfolg schliessen darf. Ein nachtheiliger Erfolg ist jedoch noch nie eingetreten. Man versuche daher dieses Mittel und stehe von dessen Anwendung nur ab, wenn sich nach 2—4-wöchentlicher Anwendung desselben noch gar kein Erfolg gezeigt, oder wenn nach einem anfänglich erzielten geringen Erfolg bei weiterer 2—4 Wochen hindurch fortgesetzter Einwirkung kein weiterer Fortschritt der Besserung sich herausgestellt hat.

Was die Art der Anwendung des Galvanismus bei den Kropfgeschwülsten betrifft, so ist dieselbe in beiden Formen und zwar in der Regel als einfache cutane Galvanisation, seltener als Galvanopunctur geübt worden. Althaus und Gherini haben die Galvanopunctur angewandt; letzterer will durch siebenmalige Anwendung derselben einen Cystenkropf binnen drei Monaten geheilt und in der gleichen Zeit einen indurirten Kropf durch viermalige Galvanopunctur beträchtlich verkleinert haben; Althaus gibt an, von 8 Kropfgeschwülsten, meist von enormer Grösse, 2 geheilt, 1 gebessert und 5 zum Stillstand gebracht zu haben.

Chvostek hat 30 Fälle von Struma mit einfacher Galvanisation behandelt, von denen etwa 2 Fünftheile mässige Verbesserungen, d. h. Verkleinerungen erfuhren, während bei einem Fünftheil die anfängliche Besserung bald stillstand, und bei je einem Fünftheil gar kein Erfolg und andererseits vollständige Heilung

erzielt ward. Ich habe in einer etwa halb so grossen Anzahl von Kropfgeschwülsten die Galvanisation versucht, darunter aber nur in zwei Fällen einen auffallend raschen Erfolg gesehen, während in den übrigen Fällen der Erfolg langsamer sich einstellte, in mehreren Fällen auch ganz ausblieb. Der erste rasche Erfolg trat ein bei einem Manne in den Vierzigern mit einer umfangreichen Anschwellung der ganzen Schilddrüse, verbunden mit beträchtlicher Erweiterung der Blutgefässe am Halse und dementsprechenden Beschwerden; bei diesem Kranken ward der Umfang des Halses, von 48,5 Cmtr. in seinem grössten Umfange binnen drei Wochen durch die cutane Galvanisation in etwa 20 Sitzungen je von 15—30 Minuten Dauer auf 45 Cmtr. verkleinert, nachdem schon gleich nach den ersten Sitzungen ein wesentlicher Nachlass in den durch den Kropf veranlassten unangenehmen Empfindungen und sonstigen Beschwerden eingetreten war. Der andere Fall betraf einen jungen Mann von 24 Jahren, welcher seit 12 Jahren eine zunehmende Vergrösserung seines Halses bemerkt hatte, bei welchem binnen 4 Wochen der Umfang des Halses von 48 auf 41½ Cmtr. vermindert ward, so dass nur noch an der linken Seite des Halses eine ganz leichte Schwellung wahrgenommen werden konnte.

Auch bei Anschwellungen anderer Organe, namentlich der Brustdrüse, Vorsteherdrüse, Hoden, Eierstöcke, Gebärmutter etc., sowohl von scharf beschränkter als von sich diffundirender Ausdehnung, bei denen jedoch die Diagnose der krankhaften Gewebsveränderungen nicht näher festgestellt war, hat man die Elektrolyse mehrfach und angeblich mit Erfolg angewandt. Wir unterlassen es jedoch, hier näher darauf einzugehen, da ein sicheres Urtheil über die Wirksamkeit der Elektrolyse um so weniger abgegeben werden kann, als in diesen Fällen neben der Elektrolyse vielfach noch anderweitige Heilmittel örtlich und innerlich angewandt worden sind. Eine besondere Erwähnung finde hier nur noch die Hydatidengeschwulst der Leber, von welcher zwei Fälle mittelst Elektrolyse [zwei Nadeln am negativen Pole in die Geschwulst eingesenkt, positive Pole nahe dabei nur auf die Haut gesetzt] von Hilton Fogge (1869) geheilt worden sind; in einem dritten von Cooper Forster ebenso behandelten Falle trat keine Heilung ein, wahrscheinlich

weil noch mehrere andere Cysten im Innern der Leber vorhanden waren.

Eine weitere zusammengehörige Gruppe von Krankheiten, bei denen man den constanten Strom hauptsächlich seiner sog. katalytischen Wirkungen wegen angewandt hat, bilden Entzündungs- und Exsudationsprocesse in den verschiedensten Geweben und Organen. Es sind jedoch nicht sowohl die acuten Entzündungen in ihrem Anfangs- und Zunahmestadium, deren Weiterentwicklung durch diese Einwirkung verhindert und beschränkt werden soll, als vielmehr die späteren Stadien, in denen die Gefässe an den erkrankten Stellen noch beträchtlich erweitert und mit langsamer strömendem Blute überfüllt, die Gewebsmaschen noch mit zurückgebliebenen flüssigen oder erstarrten Exsudaten angefüllt sind, welche Zustände durch die Anwendung des constanten Stromes beseitigt werden sollen. Daran schliessen sich noch eine Reihe von Fällen abnormer Exsudationen, welche ohne vorausgegangene Entzündungserscheinungen zu Stande gekommen sind, wie namentlich seröse Ergüsse in die Scheidenhaut des Hodens, Flüssigkeitsansammlungen in Schleimbeuteln, Sehnenscheiden etc., welche gleich den an erster Stelle genannten Entzündungsresten, wie man sagt, durch Steigerung der Resorptionsthätigkeit wieder aufgenommen und beseitigt werden sollen.

Unter den angeführten Krankheiten erwähnen wir zunächst die Entzündungen der Gelenke und zwar namentlich die Gelenkentzündungen mit rein serösem oder seropurulentem Exsudate, welche sowohl erst nach vollständigem Verschwinden aller Reizerscheinungen, somit bei reiner sog. Gelenkwassersucht, als auch schon in einem früheren Stadium, während des noch fortbestehenden Entzündungszustandes, nachdem nur die erste Heftigkeit der Entzündung durch anderweitige Mittel gebrochen war, durch Anwendung des constanten Stromes zur Heilung gebracht worden sind. Fälle dieser Art, welche durch cutane Galvanisation mit günstigem Erfolg behandelt worden sind, haben u. A. mitgetheilt Remak, Ciniselli, Ball, Lange, Karmin, Benedict. Letzterer hat in einem Falle von Kniegelenkswassersucht, nachdem die cutane Galvanisation ohne Erfolg versucht worden war, durch percutane Galvanisation (s. unten) Heilung erzielt, während in zwei anderen

Fällen nach erfolgloser Anwendung dieser Galvanopunctur die einfache Galvanisation in dem einen Falle Besserung, in dem anderen Heilung herbeiführte. Ich selbst vermag diesen günstig lautenden Beobachtungen keine weitere hinzuzufügen, da in den in meiner Klinik mit cutaner Galvanisation behandelten Fällen von seröser, fungöser und villöser Gelenkentzündung niemals eine so auffallende Besserung beobachtet worden ist, dass man dieselbe lediglich auf Rechnung dieses Mittels und nicht etwa der gleichzeitig eingehaltenen ruhigen Bettlage etc. hätte schreiben können. Bemerkenswerth ist nur die wiederholt dabei gemachte Beobachtung, dass unmittelbar nach jedem Galvanisiren die bis dahin vorhandenen heftigen Schmerzen in dem kranken Gelenke vollständig verschwanden oder doch wenigstens bis auf einen ganz unbedeutenden Grad herabgesetzt wurden.

Ganz neuerdings sind von Weisflog mehrere Fälle von Gelenkentzündungen bekannt gemacht worden, die er mit günstigstem Erfolge mit dem Inductionsstrome an Stelle des constanten Stromes behandelt hat und zwar in kurzen oft wiederholten Sitzungen, nämlich täglich 2—4mal je 5—10 Minuten lang.

Schleimbeutelwassersucht, sog. Ganglien auf dem Handrücken wurden durch Galvanopunctur rasch (ob auch auf die Dauer?) geheilt von Scoutetten 5, von Althaus 1 Fall; dagegen ward in einem Fall von Hydrops praepatellaris durch Galvanopunctur (Billroth) eine jauchende Entzündung dieses Schleimbeutels verbunden mit lebhaftem Fieber etc. hervorgerufen, welche die Spaltung desselben mit dem Messer erheischte und schliesslich zur Heilung gelangte, während in der gleichen Zeit der an dem andern Knie derselben Kranken vorhandene Hydrops praepatellaris ohne alle Behandlung von selbst verschwand!

An diese Erkrankungen schliesst sich noch die einfache Wasseransammlung in der Scheidenhaut des Hodens, die Hydrocele an. Obschon eine ganze Reihe von Fällen dieser Hydrocele bekannt gemacht worden sind, in denen durch den Galvanismus Heilung erzielt worden sein soll, so ist dennoch die Wirksamkeit des galvanischen Stromes bei diesem Uebel noch keineswegs dadurch festgestellt worden. Als nicht beweisend müssen nämlich zuvörderst alle mit der Galvanopunctur von Tenea-Montini, Rodolfi,

Delstanche, Burdet, Scoutetten, Guitard, Socin, Lehmann, Schuster, Billroth, Dittel u. A. behandelten Fälle von Hydrocele ausgeschlossen werden, da die einfache Acupunctur der Hydrocele, wie ich mich oft genug überzeugt habe, in der gleichen Weise wie die Galvanopunctur eine Entfernung der Flüssigkeit in der Scheidenhaut bewirkt (nämlich vermittelst der Entstehung eines transsitorischen Oedems der Scrotalhaut, welches die durch die Stichöffnung in der Scheidenhaut hindurch austretende Flüssigkeit bewirkt) und die Galvanopunctur auch durchaus keine grössere Sicherheit gegen Wiederansammlung der Flüssigkeit gewährt. Es bleiben also nur noch die wenigen angeblich durch Anwendung cutaner Galvanisation (Petrequin) beseitigten Fälle übrig, die jedoch erst noch weiterer Bestätigung bedürfen, ehe sie als ganz beweiskräftig zugelassen werden können, mir ist es wenigstens in vier auf diese Weise behandelten Fällen nicht gelungen, eine Heilung, ja nicht einmal eine ganz unzweifelhafte Besserung durch Verminderung der Flüssigkeitsansammlung zu Stande zu bringen, trotzdem dass bei dem einen dieser Kranken die cutane Galvanisation so energisch vorgenommen worden war, dass sichfünf Brandschörfe je von Groschengrösse in der Scrotalhaut gebildet hatten, welche unter lebhaften Entzündungserscheinungen durch Eiterung abgestossen wurden.

Folgezustände vorausgegangener Entzündungen des Zellgewebes, der Muskeln und Sehnenscheiden, wie Infiltration, Induration, abnorme Adhärenz der Sehnen in ihren Scheiden etc. sind schon einige Male namentlich von Chvosteck mit günstigem Erfolge durch Galvanisation behandelt worden.

Ebenso abnorme Exsudationen in und um grössere Nervenstämme herum mit Verminderung oder Aufhebung ihrer Leitungsfähigkeit, wie dergleichen namentlich nach Contusionen, nach Luxationen grosser Gliedmassen, besonders des Oberarms und nach den zur Wiedereinrichtung derselben vorgenommenen gewaltsamen Repositionsversuchen, nach Frakturen in Folge dabei ausgeübten andauernden Druckes durch den angelegten Verband, durch wuchernden Callus etc. beobachtet worden sind, sog. traumatische Paralysen und Paresen, denen sich dann noch eine Anzahl

von Paralysen und Neuralgieen nicht traumatischen Ursprungs anschliessen, denen aber die gleichen anatomischen Veränderungen zu Grunde liegen. Hieher gehörige Fälle sind namentlich von Benedikt mitgetheilt und kann ich denselben einige weitere aus eigener Erfahrung anschliessen.

Trübungen des Trommelfells, bedingt durch Exsudate in Folge vorausgegangener Entzündungen, haben durch den constanten Strom beseitigt, so dass das Trommelfell wieder hell und durchscheinend geworden ist: Hagen, Hedinger.

Trübungen der Hornhaut des Auges, theils durch Exsudation innerhalb der Hornhautsubstanz, theils durch oberflächliche Gefässentwicklung bedingt, beseitigten durch Anwendung des galvanischen Stromes (mittelst Aufsetzen des negativen Poles auf die geschlossenen Augenlider, während die positive Elektrode in die Hand oder in den Mund genommen worden ist) Willebrand, Gräfe, M. Meyer, während Chvostek durch Galvanisiren des Halstheiles des N. sympathicus zu dem gleichen Ziele gelangte.

Die neueste Anwendung des constanten Stromes als zertheilenden Mittels ist von Chvostek gemacht worden bei indolenten Bubonen der Leistengegend, und zwar sowohl bei Bubonen syphilitischen als nicht syphilitischen Ursprungs, welche den sonst gebräuchlichen Heilmitteln hartnäckigen Widerstand entgegengesetzt hatten. Anwendungsweise: positiver Pol medianwärts neben dem Bubo stabil aufgesetzt, negativer Pol nach aussen von dem Bubo einfach aufgesetzt und ruhig gehalten oder circa 40 Striche damit gemacht — stabile und labile Anwendung. Unter sechs in dieser Weise behandelten Fällen ward in drei Fällen verhältnissmässig rasch vollständige Heilung erzielt, in den drei anderen Fällen wenigstens beträchtliche Verkleinerung. In einem Falle kam es inzwischen zu Abscessbildung in dem Bubo. Anzahl der Sitzungen 10—33, Dauer der Behandlung bis 6 Wochen.

Zur Beseitigung von Stricturen der Harnröhre durch galvano-chemische Zerstörung des sie bildenden narbigen oder fibroiden Gewebes ist der constante Strom schon früh in der Weise versucht worden, dass die negative Elektrode in die Harnröhre eingeführt und die positive Elektrode auf die Schenkelfläche oder Kreuzgegend etc. aufgesetzt ward. Beträchtliche Besserung, ja wirkliche

Heilung in einer oder wenigen solcher Sitzungen wollen erzielt haben Crusell (1847), Willebrand, Wertheimer, Ciniselli, Spencer Wells, Scoutetten. Die häufigste Anwendung haben Mallez und Tripier gemacht, welche dabei von der Ansicht ausgingen, dass Narben, welche sich an Gewebsstellen gebildet haben, die durch die Anwendung von Aetzkali oder durch die Einwirkung des negativen Poles zerstört worden sind, weich und dehnbar bleiben und keine Neigung zur Retraction und Schrumpfung besitzen — Eigenschaften, welche den nach der Anwendung von Säuren und der Glühhitze entstandenen Narben zukommen. Als Resultat der von Mallez und Tripier (zum grossen Theil allerdings höchst unvollständig) veröffentlichten 40 Beobachtungen *) lässt sich folgendes anführen. Dieses Verfahren, wie es weiter unten näher beschrieben wird, soll bei allen fibrösen Stricturen der Harnröhre passen, an welcher Stelle sie auch sitzen mögen; dasselbe verursacht in der Regel nur ein mässiges Brennen, selten einen lebhaften Schmerz in der Harnröhre; beim Zurückziehen der Elektrode folgt etwas Blut, doch nie über 1—2 Grammes; gleich darauf lassen sich beträchtlich dickere Bougies in die Harnröhre einführen; das erste Uriniren geht leicht und schmerzlos, wird dann aber in den nächstfolgenden Tagen etwas schmerzhafter, bis etwa nach 6—7 Tagen der gebildete ringförmige Brandschorf, d. h. die Strictur ausgestossen wird. Bis dahin leichte Entzündung und ödematöse Schwellung, nur ganz ausnahmsweise Abscessbildung; Fieber meist ganz gering und kurzdauernd, nur bei einem Kranken machte es vier sehr heftige Anfälle mit tödtlichem Ende am 6. Tage nach der Operation. Die Dauer der Application der Elektroden betrug 5—15 Minuten; in der Regel fand nur eine, zuweilen fanden aber auch zwei und nur ausnahmsweise noch mehr Sitzungen Statt. Die durch eine solche Sitzung erzielte Erweiterung der verengten Stelle der Harnröhre ward gewöhnlich durch sofortiges Einführen

*) De la guérison durable des retrécissements de l'urèthre par la galvanocaustique chimique par F. Mallez et A. Tripier. Paris 1867.

De la galvanocaustique chimique comme moyen de traitement des retrécissements de l'urèthre. Thèse pour le doctorat par Campos Bautista. Paris 1870. Enthält ausser den in der ersten Schrift mitgetheilten 31 alten noch 9 neue Beobachtungen von Mallez und Tripier.

dickerer, konischer und olivenförmiger Bougies erkannt und gemessen, zu welchem letzteren Zwecke die Nummern der Filière von Charrière benutzt wurden. In den meisten Fällen konnte gleich nach der Sitzung ein um 6—8 Nummern dickeres Bougie eingelegt werden, ausnahmsweise nur ein um 2—3 Nummern oder im Gegentheil ein um 14—16 Nummern dickeres Bougie. Die erzielte Weite der Harnröhre blieb, und zwar ohne dass eine weitere Nachbehandlung durch Einlegen von Bougies stattfand, nicht nur andauernd, sondern sie nahm auch öfter noch zu (angeblich in Folge fortschreitender Resorption!), wie in vielen Fällen durch eine oder mehrere, nach Monaten oder nach Jahr und Tag am längsten nach 5 Jahren, vorgenommene Untersuchungen constatirt worden ist.

Den grössten Widerstand leistete eine bei einem 45jährigen Manne in in dem hintern Theil der Pars spongiosa urethrae sitzende 2 Cmtr. lange Strictur, welche ein Bougie Nr. 5 nur mit grosser Mühe durchbringen liess. Nach 2 erfolglosen Sitzungen konnte sogar nur noch ein Bougie Nr. 2 durchgebracht werden; in zwei weiteren Sitzungen gelang es endlich, die Strictur zu überwinden, und nach der fünften Sitzung konnte ein Bougie Nr. 14 eingeführt werden, worauf sich jedoch Patient durch seine Abreise der weitern Beobachtung entzog.

Der günstigste Erfolg ward bei einem 62jährigen Manne erzielt, bei dem eine an der Grenze der Pars spongiosa gelegene, einen Centimeter lange und nur ein Bougie Nr. 3 durchlassende Strictur durch eine 5 Minuten dauernde Sitzung so erweitert ward, dass unmittelbar darauf Bougies Nr. 19 u. 20 eingeführt werden konnten.

Weit weniger günstig lauten die Erfahrungen von Couriard in Petersburg, welcher in 12 in dieser Weise behandelten Fällen 3mal Abscesse in den die Harnröhre umgebenden Geweben eintreten sah, von denen einer in seinen weiteren Folgen den Tod des Kranken herbeiführte; in einem Falle drang bei 40 Minuten dauernder Cauterisation die Elektrode erweiternd, aber ohne cauterisirende Wirkung vorwärts; in den übrigen 10 Fällen ward durch die elektrische Cauterisation mehr oder weniger beträchtliche Besserung, d. h. Erweiterung der Strictur erzielt. Leider ist kein einziger dieser Kranken bis zu seiner definitiven Heilung beobachtet worden. Schliesslich empfiehlt Couriard dieses Verfahren zu weiterer Anwendung, beschränkt dasselbe jedoch auf diejenigen Fälle von Strictur, welche durch Dilatation nicht zu heilen sind, und bei welchen es sich daher nur noch um den innern Harnröhrenschnitt handeln könne, vor welcher Operation er der elektro-chemischen

Cauterisation als einem weniger gefährlichen und sicherer hülfreichen Verfahren den Vorzug gibt.

Ich selbst habe die elektro-chemische Cauterisation bei Harnröhrenverengerungen bis jetzt nur in zwei Fällen ausgeführt, deren Endresultate überdies erst noch abgewartet werden müssen. Ich enthalte mich deshalb auch eines nähern Urtheils über den Werth dieses Verfahrens und will nur bemerken, dass mir diese Fälle keinen Zweifel an der Möglichkeit einer sehr energischen Aetzeinwirkung auf die Harnröhrenwandung mittelst des Galvanismus gelassen haben. Näheres über die technische Ausführung folgt unten.

Auf Geschwüre hat man mehrfach den Galvanismus einwirken lassen, um dadurch die geschwürige Fläche rasch in eine gut granulirende Fläche mit reger Tendenz zur Heilung und Vernarbung zu verwandeln. Es geschah dieses zunächst von Cogevina (1847) mittelst einer Silber- und einer Zinkplatte von 2—4″ Durchmesser, welche durch einen auf der Rückseite angelötheten Silberdraht mit einander verbunden waren. Späterhin wurden dazu zusammengesetzte Batterieen mit plattenförmigen Elektroden benutzt, und zwar in der Weise, dass die eine Elektrode und zwar gewöhnlich die, welche mit dem positiven Pol verbunden war, auf die Geschwürsfläche aufgesetzt ward, während die Elektrode des andern (meist des negativen) Poles in der Nähe des Geschwüres auf die Haut aufgesetzt oder von dem Kranken in die Hand genommen ward: Crusell, Colley, Becquerell, Althaus, Brenner.

Die Angaben der Beobachter über die primären Wirkungen des Galvanismus lauten zwar verschieden, stimmen aber doch der Mehrzahl nach ziemlich darin überein, dass bei torpiden, speckigen, fungösen etc. Geschwüren sehr rasch ein besseres Aussehen erzielt und rasche Heilung (zum Theil in unglaublich kurzer Zeit, in 24 Stunden!) herbeigeführt worden sei. Oberflächliche syphilitische Geschwüre wurden in 3 Tagen, stark indurirte Chanker mit Bubonen in 12—14 Tagen geheilt, ohne dass die Kranken irgend eine Beschränkung ihrer Lebensweise während dieser Behandlung zu beobachten hatten und ohne spätere Nachwehen (Crusell). Bei krebsigen und syphilitischen Geschwüren soll durch die Elektrolyse ähnlich wie durch Aetzmittel eingewirkt worden sein, und bei letzteren sollen sogar wegen der durch den constanten Strom

bewirkten gründlichen Zerstörung des syphilitischen Giftes secundäre Zufälle seltener sein: Crusell, Kyber, Rosenberger. Meine eigenen Erfahrungen über die Einwirkung des galvanischen Stromes auf Geschwüre werde ich weiter unten mittheilen.

Zum Schlusse ist noch zu erwähnen, dass der galvanische Strom auch mehrfach zur Heilung von Pseudarthrosen angewandt worden, und zwar theils in einfacher cutaner Weise, als in percutaner Weise mittelst zweier Nadeln, welche von entgegengesetzter Seite her in die fibröse Zwischenmasse zwischen die beiden Bruchenden eingestochen und mit der Batterie verbunden worden waren. Von der ersten Anwendungsweise will Birch in 2 Fällen einen günstigen Erfolg, Val. Mott dagegen in 2 Fällen gar keinen Nutzen gesehen haben; mit der percutanen Galvanopunctur wollen Lente, Burmann, Holl, Hahn Heilung der Pseudarthrose erzielt haben, während dieselbe von mir in drei Fällen ohne allen Erfolg angewandt worden ist.

Wirkungsweise.

Nachdem in dem Vorstehenden die Veränderungen geschildert worden sind, welche durch die Einwirkung des constanten Stromes bewirkt werden, soweit deren Darstellung dem ausgesprochenen Zwecke dieses chirurgischen Werkes entspricht, wäre nun zunächst anzugeben, in welcher Weise die geschilderten Veränderungen zu Stande gebracht werden, oder welches die eigentliche Wirkungsweise des elektrischen Stromes ist, um sodann auf diese Kenntniss gestützt, die Anzeigen für deren Anwendung in chirurgischen Krankheiten näher und sicherer feststellen zu können. Leider ist dieses zur Zeit noch ganz unmöglich, und sehen wir uns daher darauf beschränkt, hier nur kurz diejenige Ansicht vorzutragen, welche uns noch das Meiste für sich zu haben scheint.

So höchst wahrscheinlich es auch ist, dass die sämmtlichen Erscheinungen, welche durch die Einwirkung des elektrischen Stromes auf den Körper hervorgerufen werden (wie überhaupt alle organischen Vorgänge), in letzter Instanz nur auf Aenderungen und Umsetzungen in den chemischen Verbindungen, d. h. der polaren Anordnung oder Lagerung der kleinsten Moleküle und Atome der betreffenden Elementarformbestandtheile beruhen, so wenig lässt

sich doch jetzt schon für diese Ansicht der Beweis liefern. Vielmehr haben wir uns vorderhand noch damit zu begnügen, die hier geschilderten Wirkungen des constanten Stromes nicht nach den in letzter, sondern in erster und zweiter Reihe vor sich gehenden Veränderungen in den Geweben zu erforschen und zu erklären. Versuchen wir dieses aber, so müssen wir sofort die beschriebenen Erscheinungen bezüglich der Erklärung ihres Zustandekommens in zwei Gruppen sondern, deren eine (A) wir kurz als physikalische oder elektrolytische Wirkungen im engern Sinne und deren andere Gruppe (B) wir als organische oder mit dem von Remak gebrauchten Ausdrucke als katalytische Wirkungen des constanten elektrischen Stromes bezeichnen wollen.

ad A. Die erste Gruppe der Erscheinungen, welche eben als elektrolytische Wirkungen im engern Sinne bezeichnet worden sind, und welche immer nur unmittelbar an der Berührungsstelle der Elektroden mit den Geweben und Flüssigkeiten des Körpers wahrgenommen werden, beruhen im Wesentlichen auf rein chemischen Vorgängen und Veränderungen. Durch die Einwirkung des constanten Stromes werden nämlich in den von den Elektroden berührten flüssigen und festen Gewebstheilen chemische Zersetzungen hervorgerufen, den festen Formbestandtheilen wird namentlich zunächst das sie tränkende und bespülende Wasser entzogen und in seine Bestandtheile zerlegt, ebenso werden auch die darin aufgelösten Salze und sonstigen Substanzen zersetzt. Die durch diese Zersetzung aus ihren Verbindungen frei gemachten Stoffe entweichen theils in Gasform als Luftbläschen nach aussen, drängen sich zum Theil auch zwischen die übrigen Gewebstheile ein, theils aber gehen sie sofort, d. h. in dem Momente ihres Freiwerdens je nach ihrer Natur und je nach der Beschaffenheit der dabei mit ihnen in Berührung tretenden Stoffe mit diesen Stoffen den chemischen Gesetzen entsprechende neue Verbindungen ein.

Diese neuen chemischen Verbindungen, namentlich die an dem negativen Pole freigewordenen Alkalien sowie die an dem positiven Pole gesammelten Säuren nebst etwaigem freiem Sauerstoff, Chlor etc. wirken natürlich rückwärts auf die mit ihnen in Berührung kommenden Elementargebilde des Körpers ein und zwar in der

gleichen Weise, wie wenn sie von aussen dorthin gebracht worden wären, d. h. zersetzend, ätzend, cauterisirend.

Das Resultat aller dieser Vorgänge ist somit die Bildung einer todten, ihrer Lebenseigenschaften beraubten Gewebsschichte in der ganzen Ausdehnung der Berührung der Elektrode mit den Geweben des Körpers, d. h. die Bildung eines Brandschorfes, welcher vollständig die Eigenschaften des durch chemische Einwirkung erzeugten Aetzschorfes darbietet, dessen Gestaltung, Grösse, Form, Consistenz etc. selbstverständlich zahlreiche Verschiedenheiten darbieten muss, einerseits je nach Beschaffenheit der Gewebselemente der betroffenen Körperstelle, andererseits je nach Material, Form und sonstiger Beschaffenheit der angewandten Elektroden, je nach dem einwirkenden Pole, ob — oder +Pol, je nach Dauer und Stärke des elektrischen Stromes etc.

Der Beweis, dass die geschilderten Vorgänge auf rein chemischem Wege zu Stande kommen, wird dadurch geliefert, dass diese Veränderungen im Wesentlichen ganz die gleichen sind, wie sie einerseits durch den elektrischen Strom an todten thierischen Geweben bewirkt werden, und wie sie andererseits am lebenden Körper durch die Einwirkung der gleichen chemischen Agentien, der Alkalien und Säuren hervorgerufen werden (s. oben Aetzmittel). Dass es sich dabei nicht um eine elektrothermische Einwirkung auf die Gewebe wie bei der Galvanokaustik handelt, zeigt schon die einfache Beobachtung, welche keine Spur einer Temperaturerhöhung wahrnehmen lässt.

Es versteht sich von selbst, dass Veränderungen lebender Körpertheile, wie sie vorstehend beschrieben worden sind, nicht zu Stande gebracht werden können, ohne dass von Seiten der dieselben umgebenden Gebilde und des Gesammtorganismus überhaupt darauf reagirt wird, und so sieht man schon während des Zustandekommens dieser Veränderungen und noch mehr hinterher eine Reihe von Erscheinungen auftreten, welche lediglich als Reactionserscheinungen gegen den gemachten chemischen und, wenn eine Nadel eingestochen, mechanischen Eingriff aufzufassen sind. Als solche Reactionserscheinungen nennen wir die brennenden Schmerzen, die Röthung, Schwellung und gesteigerte Wärme in dem Umfange der

geäzten Stelle, sowie die hinterher eintretende Eiterung, Granulation und Vernarbung während und nach der Abstossung des gebildeten Brandschorfes.

Werden die beiden Pole in eine Flüssigkeit eingesenkt, welche in einem Hohlraume des Körpers enthalten ist, so werden in der letztern ganz dieselben Zersetzungen bewirkt, wie wenn dieselbe Flüssigkeit sich ausserhalb des Körpers befindet, namentlich tritt auch hier Zersetzung des Wassers mit Freiwerden von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas ein, welche in der Flüssigkeit emporsteigen, ebenso werden die Salze etc. zerlegt und wenn gerinnbare Substanzen, wie Albumin und Fibrin darin aufgelöst enthalten sind, werden dieselben in Form von Gerinnseln ausgeschieden. Zu diesen Veränderungen der Flüssigkeit selbst gesellen sich noch eine Reihe weiterer Zufälle, welche theils durch den mechanischen Eingriff behufs der Einführung der Pole in die Flüssigkeit, namentlich durch das Durchstechen von einer oder mehreren Nadeln durch die Haut etc. bis in die Flüssigkeitshöhle hinein hervorgerufen werden, theils durch die Einwirkung des durch die Nadeln hindurchgeleiteten elektrischen Stromes auf die von den Nadeln unmittelbar berührten Gewebe, theils endlich auch durch den Reiz, welchen die durch die Einwirkung des Stromes veränderte Flüssigkeit auf die umgebende häutige Hülle ausübt. Auf diese Weise kommen z. B. bei der Behandlung hydropischer Ergüsse in Schleimbeutel, in die Scheidenhaut des Hodens etc., durch den elektrischen Strom mittelst zweier Nadeln, welche bis in die betreffende Höhle eingestochen sind, neben der Zersetzung der Flüssigkeit, welche in dieser Höhle enthalten ist, Entzündungen in den diese Höhlen umgebenden Gewebsschichten zu Stande, welche bei zu starker und zu langer Stromeinwirkung leicht einen sehr ungünstigen Verlauf mit diffuser Vereiterung etc. nehmen können, wie die oben pag. 643 u. 651 angeführten Beobachtungen darthun.

ad B. Was sodann die zweite Gruppe, die sog. katalytischen Wirkungen betrifft, so beruhen dieselben auf einer Reihe von Veränderungen in den Gewebselementen, welche einzeln für sich nicht erkennbar nur in ihren Resultaten wahrgenommen werden, nämlich als Veränderungen in dem Volumen, der Form, der Consistenz, der Beweglichkeit etc. der betreffenden Theile;

mithin in solchen Veränderungen des ganzen Ernährungszustandes derselben, welche vorzugsweise durch vermehrte Aufnahme und Wegführung, d. h. durch gesteigerte Resorption fester und flüssiger Exsudate und Gewebselemente zu Stande gebracht werden.

Zur Erklärung des Zustandekommens dieser Wirkungen kann man zunächst an eine directe Einwirkung des durchgehenden elektrischen Stromes auf die zwischen den beiden Polen gelegenen Gewebstheile denken, durch welche Einwirkung in den die Formelemente dieser Gewebe zusammensetzenden Molekülen in der gleichen Weise polare Umlagerungen und Stoffumsetzungen und mechanischer Transport nach den Polen hin bewirkt werden, wie dieses bei dem Durchgange des elektrischen Stromes durch Wasser und wässerige Salzlösungen hindurch der Fall ist (s. oben pag. 628). Dass derartige Vorgänge bei dem Hindurchleiten des elektrischen Stromes durch die feuchten Theile einer Parthie des menschlichen Körpers nicht stattfinden sollten, sondern dass nur an den Polen eine Anhäufung von Zersetzungsprodukten erfolgen und dazwischen absolute physikalisch-chemische Indifferenz und Ruhe vorhanden sein sollte, wird wohl Niemand im Ernst behaupten wollen. Ueberdies lassen sich als Beweis für das Vorsichgehen solchen chemischen Umsatzes und Transportes nach den Polen hin ganz gut die sauren und salzigen Geschmacksempfindungen anführen, welche wahrgenommen werden, sobald der zwischen den beiden Polen cursirende elektrische Strom seinen Weg durch Zunge und Mundhöhle nimmt, welche stets dem der Zunge zunächst gelegenen Pole entsprechen.

Setzt man die positive Elektrode auf die rechte Wange und die negative Elektrode auf die linke Seite des Halses oder auf die linke Schulter auf, oder nimmt man sie in die feuchte linke Hand, so empfindet man nach wenigen Secunden einen deutlich sauren Geschmack an der Zunge.

Setzt man die beiden Elektroden in umgekehrter Weise, d. h. die negative Elektrode auf die rechte Wange und die positive auf die linke Schulter etc. auf, so bekommt man einen salzigen oder laugenhaften Geschmack.

Setzt man beide Elektroden auf beide Wangen oder auch vorn zu beiden Seiten des Kinnes auf, so entsteht zuweilen nur ein unbestimmter metallischer Geschmack im Munde, zuweilen aber ein

mehr oder weniger deutlich saurer Geschmack. Ein Kranker, dem ich zwei Nadeln in eine umfangreiche Krebsgeschwulst der Unterlippe und des Kinnes unterhalb des linken Mundwinkels eingestochen hatte, äusserte bald, nachdem ich diese Nadeln mit der Batterie in Verbindung gesetzt hatte, es sei wie wenn man ihm Essig auf die Zunge gegossen habe. Dagegen gab der pag. 645 erwähnte Kranke an, als ihm die Nadel des negativen Poles in den Rachenpolypen eingestossen und die positive Schwammelektrode vorn auf das Brustbein aufgesetzt war, dass er einen stark salzigen Geschmack im Munde verspüre, eine Empfindung, welche einmal sogar bis zum andern Tage hin fortbestand.

Näheres über den Hergang bei dem angedeuteten molekulären Umsatze und Umtausche in den Elementen der Gewebe, welche zwischen den beiden Polen eingeschaltet worden sind, lässt sich freilich zur Zeit noch nicht angeben. Ja es lässt sich nicht einmal der Weg näher bezeichnen, den der elektrische Strom einschlägt, um von dem einen zu dem andern Pole zu gelangen. Es wird zwar als solcher die gerade Linie zwischen den beiden Ansatzstellen der beiden Elektroden angenommen, allein der Beweis dafür steht noch aus und man weiss noch nichts darüber, ob der Strom, wenn er z. B. quer durch einen Oberschenkel hindurch geleitet wird, durch alle die zwischen den beiden Polen gelegenen Gewebe: Haut, Muskeln, Nerven, Gefässe, Knochen etc. ohne Unterschied in gerader Linie von dem einen zum andern Pole hindurchgeht oder ob und in welchem Grade, in welchen Richtungen er von der geraden Linie durch das eine oder andere besser leitende Gewebe abgelenkt wird, ob und welche Nebenströme oder secundäre Stromschlingen und zwar in welcher Anzahl und in welchen Richtungen gebildet werden, wie gross überhaupt der Bezirk oder die Breite ist, innerhalb welcher der elektrische Strom einen Körpertheil durchsetzt etc.

Indessen wie dem auch sein mag, so genügen doch diese physikalisch-chemischen Vorgänge in der Tiefe der Gewebe nicht, um daraus immer und alle katalytischen Wirkungen zu erklären, welche bei Anwendung des constanten Stromes beobachtet werden, namentlich nicht die zuweilen so überraschend schnell eintretenden Verkleinerungen von Kropfgeschwülsten und anderen Anschwellungen.

Es muss dabei noch ein weiterer Faktor thätig sein und dürfte derselbe ohne Zweifel wohl nirgends anders als in den direct erregenden oder reizenden Einwirkungen des elektrischen Stromes auf die sog. trophischen oder vasomotorischen Nerven und auf die Wandungen der Blut- und Lymphgefässe selbst gefunden werden. [Hiebei wird natürlich ganz abgesehen von der Frage, in wie weit jede Thätigkeitsäusserung einer Nervenfaser oder Muskelfaser mit einer Aenderung in ihrem materiellen Substrate verbunden ist.] Durch den mittelbar und unmittelbar auf die Gefässwandungen einwirkenden elektrischen Strom werden die in den Gefässwandungen befindlichen contractilen Elemente zur Contraction gereizt und durch diese letztere sofort Aenderungen in der Spannung und Permeabilität der Wandung wie in der Weite des Gefässlumens zu Stande gebracht, welche natürlich entsprechende Aenderungen in der Flüssigkeitsströmung innerhalb dieser Gefässe, sowie in den endosmotischen und exosmotischen Vorgängen in dem Bereiche der afficirten Gefässe und damit auch in dem ganzen Ernährungsvorgange der von ihnen versorgten Gewebe zur Folge haben.

Ob nun diese hier angenommene Einwirkung des elektrischen Stromes auf Blut- und Lymphgefässe primär eine Erweiterung derselben hervorruft und dadurch eine Erleichterung und Vermehrung der Aufnahme von Stoffen in dieselben, d. h. eine beschleunigte und gesteigerte Resorption zur Folge hat, wie dieses Remak u. A. behaupten, oder ob nicht vielmehr primär eine Contraction der Gefässwandungen mit Verengerung des Lumens eintritt, die erst nach einiger Zeit in Erschlaffung und Erweiterung umschlägt, muss zur Zeit noch als unentschieden dahingestellt bleiben. Für diese letztere Ansicht lassen sich wenigstens die oben pag. 634 erwähnten Versuche und Beobachtungen anführen, nach denen der elektrische Strom direct auf grosse Venenstämme applicirt in diesen eine sehr lebhafte Contraction und Verengerung hervorruft; allein bei der grossen Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Wandungen in den verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems darf man nicht ohne Weiteres aus dem Verhalten einzelner Gefässe einen sichern Schluss auf das gleiche Verhalten bei allen übrigen Gefässen machen.

Ebenso muss es auch ganz unentschieden gelassen werden, ob diese sog. dynamische Einwirkung des elektrischen Stromes sich

auf die hier angedeuteten Wirkungen, auf die Gefässe beschränkt, so dass alle weiteren Aenderungen in den Ernährungsvorgängen nur secundäre Folgen der primären Veränderungen der Gefässe sind, oder ob man ausserdem auch noch eine directe Einwirkung des elektrischen Stromes auf andere Gewebselemente, z. B. auf Muskelfasern, weisse Blutkörperchen, Wanderzellen etc. annehmen muss oder darf, durch welche die Lebenseigenschaften und Thätigkeiten dieser Gebilde direct eine Aenderung erfahren.

Führen wir nun noch kurz die Beweise für die vorstehende Erklärung der katalytischen Wirkungen des constanten Stromes an, so erwähnen wir zuerst den Mangel an Uebereinstimmung in dem Intensitätsgrade der elektrolytischen und der katalytischen Wirkungen, welcher nicht stattfinden könnte, wenn beide Gruppen von Wirkungen nur auf einem und demselben Vorgange beruhen würden, weil in diesem Falle, je grösser die Menge der unter den Elektroden auftretenden Zersetzungsprodukte ausfällt, desto grösser auch der in der Tiefe des betreffenden Körpertheiles vor sich gehende chemische Stoffumsatz ausfallen müsste. Nun zeigt aber die Erfahrung in der Regel gerade das Gegentheil, man sieht z. B. die elektrolytischen Erscheinungen an den Berührungsstellen der Elektroden in der ausgesprochensten Weise, bis zur Bildung dicker Brandschörfe in der Haut auftreten, während zugleich in den zwischen den beiden Polen gelegenen Theilen katalytische Wirkungen gar nicht wahrgenommen werden; andererseits sieht man die katalytischen Wirkungen in der augenfälligsten Weise eintreten, z. B. durch rasche Volumsverminderung einer Schilddrüsengeschwulst (s. pag. 649) sich zu erkennen geben, während bei demselben Kranken an der Oberfläche der Haut unter den aufgesetzten Elektroden kaum wahrnehmbare oder auch gar keine Spuren elektrolytischer Wirkungen sich zeigen.

Sodann hat man die katalytischen Wirkungen, namentlich die Verflüssigung und Resorption von Exsudaten sehr rasch eintreten gesehen in Fällen, in denen die erkrankten Gewebe selbst von den bei Anwendung des constanten Stromes gebildeten Stromschlingen sehr wenig getroffen wurden, und grösstentheils ausserhalb derselben liegen blieben, während dagegen die zu den kranken Theilen gehenden Nerven und Gefässe von der elektrischen Strömung ge-

troffen wurden. Als Beleg hiezu erinnern wir zweier von Chvostek erzählter Fälle: bei einem Militairbäckermeister ward ein seit 8 Monaten bestehendes starres (?) Infiltrat beider Unterschenkel von der Spina tibiae abwärts binnen 10 Tagen vollständig zur Resorption gebracht durch ein achtmaliges je 2 Minuten langes Galvanisiren, bei welchem der Kupferpol auf die Halswirbelsäule aufgesetzt und mit dem Zinkpol je 40 Mal an dem N. peroneus und N. tibialis von der Kniekehle an abwärts gestrichen worden. In dem zweiten Falle ward eine pannöse Trübung der Hornhaut durch Galvanisiren des Halstheiles des Nervus sympathicus zur Aufsaugung gebracht, wobei der Kupferpol in der Fossa jugularis und der Zinkpol seitwärts am Halse entsprechend dem Ganglion cervicale supremum aufgesetzt ward. Stabiler aufwärts gehender Strom je 1—2 Minuten lang in 83 Sitzungen.

Uebrigens soll durch das Vorstehende keineswegs gesagt sein, dass die katalytische Wirkung des constanten Stromes ausschliesslich auf einer durch den elektrischen Strom bewirkten Reizung der Nerven und Gefässe beruhe, sondern es soll dadurch nur dargethan werden, dass diese sog. dynamische Wirkungsweise in vielen Fällen als die überwiegende angesehen werden müsse, und dass der physikalisch-chemische Hergang oder die elektrolytische Wirkung des Stromes dabei nur ein unterstützendes Moment bilden könne. Für diese Ansicht spricht schliesslich auch die Erfahrung, dass der constante Strom viel häufiger und deutlicher katalytische Wirkungen zeigt als der Inductionsstrom, obschon der letztere ein sehr kräftiges Reizmittel für die Nerven abgibt, und dass dementsprechend auch ersterer noch Hülfe bei Ernährungsstörungen gewährt hat, bei denen der Inductionsstrom zuvor erfolglos angewandt worden war.

Man würde jedoch irren, wenn man, wie es von manchen Aerzten geschieht, dem Inductionsstrome jegliche elektrolytische Kraft absprechen würde, da man sich von dieser letzteren sehr leicht durch die sofort eintretende Zersetzung des Jodkaliums überzeugen kann, sobald man die Platinapole des primären Inductionsstromes mit gelöstem Jodkalium in Berührung bringt. Auf diese Weise lässt es sich denn auch recht gut begreifen, wie z. B. Weisflog bei verschiedenen Gelenkentzündungen etc. durch häufige

Anwendung des Inductionsstromes Resultate erzielt hat, wie man sie sonst nur mit dem constanten Strome für erreichbar gehalten hat.

Therapeutische Würdigung.

Nachdem auf den vorstehenden Blättern der Reihe nach die in das Gebiet der Chirurgie gehörigen Krankheitszustände aufgeführt worden sind, in denen bisher der constante Strom als Heilmittel angewandt worden ist, und zwar mit Angabe der dadurch bei diesen Krankheiten erzielten Erfolge, nachdem ferner auf Grund dieser Beobachtungen und der sonst angestellten Experimente versucht worden ist, die Art und Weise seiner Wirksamkeit näher zu ergründen, sollte nun schliesslich auch dessen Werth als Heilmittel näher bestimmt und zugleich die Anzeigen für dessen Anwendung festgestellt werden. Beides ist leider zur Zeit noch nicht möglich. Aus dem Vorstehenden lässt sich zwar im Allgemeinen entnehmen, bei welchen chirurgischen Krankheiten der constante Strom anwendbar ist und in welchen Richtungen hin Wirkungen von demselben erwartet werden können, allein die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen sind noch lange nicht zahlreich und noch viel weniger genau und sicher genug, um auf Grund derselben jetzt schon feststellen zu können, unter welchen Umständen von der Anwendung dieses Mittels ein Erfolg gehofft werden kann und welchen Werth dieses Mittel überhaupt bei den aufgeführten Krankheiten gegenüber den übrigen zu dem gleichen Heilzwecke anwendbaren Mitteln und Methoden besitzt.

Für jetzt müssen wir uns daher noch darauf beschränken, nur im Allgemeinen anzugeben, welche Stelle der constante Strom in der Reihe der chirurgischen Heilmittel einnimmt und nach welchen Richtungen hin oder zu welchen Zwecken derselbe bei chirurgischen Krankheiten als Heilmittel verwendet werden kann. Als solche Zwecke lassen sich früheren Erörterungen nach hauptsächlich dreierlei hervorheben, nämlich man benutzt den constanten Strom um gewisse Theile zu zerstören, als *cauterisirendes* Mittel; oder um gewisse in Flüssigkeiten aufgelöst enthaltene Substanzen zur Gerinnung zu bringen, als *coagulirendes* Mittel, oder endlich um abnorme Ausschwitzungen oder Neubildungen auf dem

Wege gesteigerter Resorption zu beseitigen, als alterirendes und resorptionsbeförderndes Mittel.

Die Anwendung als cauterisirendes Mittel hat für sich, dass die Aetzwirkung immer ganz genau auf die Applicationsstelle der Elektroden beschränkt bleibt und ein Uebergreifen derselben auf die Umgebung nie zu befürchten ist; dass es der Arzt je nach der Wahl der Elektroden (Platten, Nadeln), je nach deren Grösse und Anzahl, sowie je nach der Dauer der Application und nach der Stärke des elektrischen Stromes ganz in der Hand hat, den beabsichtigten Grad der Aetzwirkung nach In- und Extensität genau auszuführen; dass keine Blutung dabei stattfindet, es sei denn bei sehr raschem unvorsichtigem Ausziehen der eingestochenen Nadeln; dass ferner die Schmerzhaftigkeit während der Action selbst gewöhnlich eine sehr mässige, zuweilen sogar ganz unbedeutende ist, und dass wenn auch manche Kranke dabei über Schmerzen klagen, diese letzteren doch immer viel geringer als bei allen übrigen Aetzmitteln sind; dass endlich die Ausführung dieser Art von Aetzung dem Kranken gar nichts Abschreckendes darbietet, wie dieses bei dem Ferrum und auch bei der Platina candens der Fall ist. Letzteres gilt besonders auch von der elektrochemischen Cauterisation in schleimhäutigen Kanälen, namentlich in der Harnröhre, welche jedoch bezüglich des Grades und der Ausdehnung keineswegs so genau geleitet und überwacht werden kann, als dieses behauptet worden ist.

Als Schattenseiten der elektrischen Cauterisation sind dagegen anzuführen, dass durch dieselbe immer nur verhältnissmässig sehr dünne Gewebsschichten zerstört werden, sei es unter den aufgelegten Platten oder um die eingestochenen Nadeln herum, und dass daher immer sehr viele Wiederholungen nothwendig sind, sobald es sich um nur einigermassen massige Gewebsparthieen handelt, die zerstört werden sollen; dass ferner, wenn auch diese Art der Cauterisation bei richtiger Ausführung ein sehr mildes und ungefährliches Mittel darstellt, dennoch bei unvorsichtiger Anwendung desselben, namentlich durch Anwendung sehr starker Ströme und Einstossen vieler Nadeln, umfangreiche Zerstörungen mit den bei diesen Zuständen möglichen Folgen, jauchigen Entzündungen und pyämischen und septicämischen Zufällen (Billroth), ja sogar

mit tödtlichem Ausgange (Ciniselli) herbeigeführt werden können.

Ausserdem ist noch daran zu erinnern, dass man, wenn man die elektrische Cauterisation an dem Kopfe oder Halse anwenden will, sowohl die Stellen zum Ansatz der Elektroden als die Stärke der Batterie sehr sorgfältig auszuwählen und zu reguliren (s. unten) hat, damit sowohl Gehirn als Auge und Ohr möglichst ausserhalb der elektrischen Strömung bleiben, weil sonst leicht namentlich bei plötzlicher Schliessung der Kette einer sehr starken Batterie unangenehme, ja selbst sehr gefährliche Zufälle hervorgerufen werden können. Es kommt gar nicht ganz selten vor, dass bei Application der Elektroden auf beide Seiten des Gesichts oder des Halses und zwar schon bei mässiger Stärke des Stromes Kopfweh, Schwindel etc. sich einstellen, welche zum Abbrechen der Sitzung nöthigen. Demarquay sah sogar eine junge Dame voll Leben und Gesundheit sterben, wenige Tage, nachdem man bei ihr eines Ohrenleidens wegen die Elektricität angewandt hatte und zwar unter Zufällen, welche sich von der dabei empfundenen heftigen Erschütterung aus entwickelt hatten.

Noch nicht näher festzustellen ist der therapeutische Werth der coagulirenden Wirkung des constanten Stromes. Es scheint zwar nach den oben pag. 633 angeführten Beobachtungen nicht mehr bezweifelt werden zu können, dass man durch den elektrischen Strom in dem Blute innerhalb des lebenden Körpers Gerinnsel zu erzeugen im Stande ist, allein welche Eigenschaften diese so erzeugten Gerinnsel besitzen, ist noch gänzlich unbekannt. Man weiss namentlich noch nicht, ob diese Gerinnsel die Fähigkeit besitzen, sich weiter zu entwickeln, etwa in der Art, wie das nach der Unterbindung einer grossen Arterie entstehende Coagulum, das eine Reihe von Veränderungen eingeht, die schliesslich mit der Organisation dieses Thrombus und der Verödung der betreffenden Arterie endigen, oder in der Weise, wie es bei der Spontanheilung von Aneurysmen durch Ansatz concentrisch gelagerter fester Fibrinschichten geschieht; oder ob diese Gerinnsel alsbald nach ihrer Bildung wieder zerfallen, sich auflösen und zertheilen und so mit dem Blute weiter fortgeschwemmt werden; oder endlich ob die Gerinnsel nach ihrer Ausscheidung gleichsam als ihrer Lebens-

eigenschaften beraubte, also als todte Stoffe und Materien anzusehen sind, die als Fremdkörper auf ihre Umgebung wirkend Entzündung und Eiterung etc. hervorrufen, durch welche Processe ihre Ausstossung nach aussen aus dem Körper eingeleitet wird.

Wird nur eine Art oder werden mehrere der angegebenen Arten von Gerinnseln erzeugt, und hängt es von der Art und Dauer der Einwirkung des Stromes und vielleicht von noch anderweitigen inneren oder äusseren Momenten ab, welche Art von Gerinnung herbeigeführt wird?

Es sind dieses lauter Fragen, welche sich gegenwärtig noch nicht sicher beantworten lassen, und müssen alle gegentheilige Behauptungen noch sehr bezweifelt werden, was namentlich von den am weitesten gehenden Behauptungen von Zdekauer gelten muss. Derselbe gibt nämlich auf Grund seiner Erfahrungen an, dass man bei Aortenaneurysmen stets da, wo eine gefahrdrohende Verdünnung des aneurysmatischen Sackes sich zeige, durch Anwendung der Galvanopunctur die schwachen Stellen gleichsam galvanoplastisch verstärken und so je nach der Wahl der Einstichsstellen der Nadeln beliebige Parthieen der Geschwulst in ihrer Ausdehnung behindern, ja derselben dadurch willkührlich eine ganz bestimmte Richtung nach der einen oder andern Seite hin geben könne. In den von diesem Arzte beigebrachten Beobachtungen vermag man jedoch bei nüchterner Prüfung auch nicht die mindeste Beweiskraft für diese Wirkungsweise des von ihm als galvanoplastische Behandlung der Aneurysmen benannten Verfahrens zu erkennen.

Ein bei der Benutzung des constanten Stromes behufs der Bildung von Coagulis in dem Blute nicht zu übersehendes Moment ist übrigens, ob sich diese coagulirende Wirkung durch eingestochene Nadeln auch erzielen lässt, ohne dass dabei diese Nadeln eine nachtheilige reizende oder ätzende Einwirkung auf die von ihnen durchstochenen Gewebe ausüben. Ist letztere Nebenwirkung abzuhalten, so wird der therapeutische Werth dieses Mittels ungleich höher angeschlagen werden müssen, während derselbe ziemlich illusorisch erscheinen muss, sobald die Blutgerinnung nicht ohne gleichzeitige zur Eiterung und Verschwärung führende Ent-

zündung in der Blutgefässwandung und den sonstigen bedeckenden Geweben erzielt werden kann.

Am allerwenigsten lässt sich jetzt schon ein Urtheil über den therapeutischen Werth des constanten Stromes als alterirendes und Resorption beförderndes Mittel abgeben. Wie aus den oben mitgetheilten Beobachtungen hervorgeht, ist derselbe als solches in einer ziemlichen Anzahl von Fällen mit ganz unzweifelhaftem Erfolge angewandt worden und hat sich so als ein sehr schätzenswerthes Heilmittel erwiesen, was sich abgesehen von der Kostspieligkeit des dazu erforderlichen Apparates, sehr leicht, einfach, bequem und schmerzlos anwenden lässt. Der Werth desselben dürfte noch um so höher anzuschlagen sein, als die Anzahl der zu den gleichen Zwecken verwendbaren wirksamen Heilmittel eine geringe ist und überdies der constante Strom mehrfach gerade da geholfen hat, wo die übrigen Mittel bereits ohne Erfolg angewandt worden waren.

Einer solchen günstigen Beurtheilung dieses Mittels steht leider nur entgegen, dass es oft und vielleicht sogar noch häufiger ohne den beabsichtigten Erfolg angewandt worden ist und zwar in Fällen, die dem Anschein nach sich ganz gleich verhielten wie jene, in denen es sich wirksam erwiesen hatte, und dass man bis jetzt noch durchaus keine genügenden Anhaltspunkte gewonnen hat, aus denen man vor dem Beginn einer solchen elektrolytischen Behandlung mit einiger Sicherheit entnehmen könnte, ob und welcher Erfolg davon zu erwarten sei.

Wir schliessen die Betrachtung des therapeutischen Werthes der Elektrolyse mit dem Geständniss, dass es zur Zeit noch nicht möglich ist, specielle Indicationen für deren Anwendung aufzustellen, die chirurgischen Krankheiten einzelner aufzuführen, in denen überhaupt und unter welchen Umständen insbesondere der Elektrolysation der Vorzug vor den übrigen zu dem gleichen Zwecke verfügbaren Heilmitteln zu geben sei. Wir müssen uns zur Zeit noch auf die Aufforderung beschränken, dieses Mittel in den oben aufgeführten Krankheitszuständen häufiger als bisher in Anwendung zu ziehen, um dadurch zahlreichere und exactere Erfahrungen über dessen Wirksamkeit zu gewinnen, indem dabei zugleich denjenigen Punkten besondere Berücksichtigung geschenkt wird, welche hier

auf den vorliegenden Blättern nähere Erwähnung gefunden haben. Erst dann werden sich auf Erfahrung begründete specielle Indicationen aufstellen lassen.

Instrumenten-Bedarf.

Der einfachste Apparat, den man zur Erzielung elektro-chemischer Effekte bei chirurgischen Krankheitszuständen, namentlich auf eiternden Flächen anwenden kann, besteht in zwei kleinen Platten aus verschiedenem Metall (Zink und Kupfer am wohlfeilsten), welche durch einen daran gelötheten Kupfer- oder Silberdraht mit einander verbunden sind. Etwas theurer, jedoch für die Anwendung bequemer ist es, wenn dergleichen Platten auf ihrer Rückenfläche mit kleinen durchlöcherten Ansatzstücken versehen sind (Fig. 363),

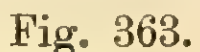
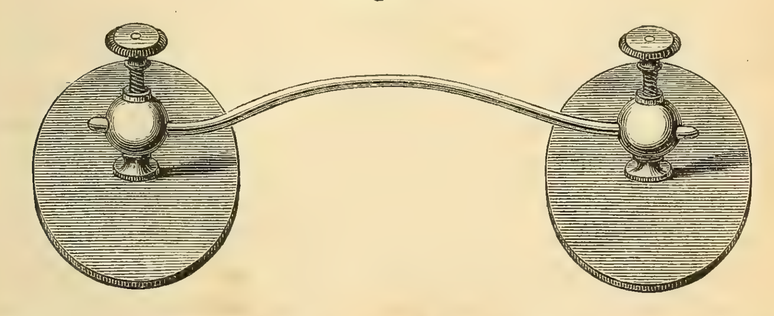


Fig. 363.



in welche der Leitungsdraht hineingesteckt und festgeschraubt wird, damit man je nach der Entfernung der beiden Platten von einander Drähte von der erforderlichen Länge einschalten kann.

Ströme von stärkerer Intensität erhält man durch Anwendung eines oder zweier Zink-Eisen-Elemente, wie dieselben zur Galvanokaustik benutzt werden, allein so tauglich sie auch zur Erzielung thermischer Effekte sind, so wenig eignen sie sich für den hier in Rede stehenden Zweck. Der grosse Widerstand, welcher durch die äusserst geringe Leitungsfähigkeit der thierischen Gewebe dem Durchgange des elektrischen Stromes in dem Schliessungsbogen entgegengesetzt wird, setzt dessen Intensität und damit dessen elektrolytische Wirkung auf ein Minimum herab. Wurden die beiden Elektroden eines einzigen Zink-Eisen-Elements, welche an der Bussole einen Ausschlag von 78^0 gaben und einen zwischen ihnen einge-

schalteten Platindraht von 0,4 Mmtr. Dicke rasch glühend machten, ganz nahe an einander auf der Oberfläche eines Geschwürs aufgesetzt und mehrere (5—10) Minuten lang darauf angedrückt erhalten, so ward an der Geschwürsfläche keine Spur von Aetzung, nur eine ganz schwache Säurebildung an dem negativen Pole bemerkt, während der Kranke ein kaum merkbares Beissen empfand. An der in den so geschlossenen Schliessungsbogen eingeschalteten Bussole ward gar keine Abweichung der Magnetnadel bemerkt.

Zur Erzielung grösserer elektrolytischer Effecte allein brauchbar sind galvanische Batterieen, welche aus einer grösseren Anzahl, 20—30—40 und mehr Elementen von geringerer Grösse zusammengesetzt sind, entsprechend dem Gesetze, dass zur Erzielung kräftiger elektrolytischer Wirkungen der ausserwesentliche Widerstand in dem eingeschalteten Schliessungsbogen dem wesentlichen Widerstand in den Elementen selbst proportional sein muss. Nothwendige Eigenschaften einer solchen Batterie sind, dass dieselbe jeder Zeit ohne weitere Zubereitungen einen galvanischen Strom von hinreichender Stärke und möglichster Gleichmässigkeit liefert; dass man ferner die Intensität der Strömung beliebig erhöhen und vermindern kann, ohne dabei jedes Mal eine Unterbrechung des Stromes durch Oeffnen und Schliessen der Kette nöthig zu haben; dass man ferner an dem Apparate während dessen Thätigkeit die Intensität des auf den Körper einwirkenden Stromes stets genau erkennen kann; endlich dass derselbe auch eine möglichst grosse Bequemlichkeit in der Handhabung darbietet, dass man denselben namentlich möglichst lange Zeit hindurch benutzen kann ohne dass man während derselben viel zu ändern und nachzuhelfen nöthig hat, dass auch während des Gebrauches desselben keine unangenehme Entwicklung von Dämpfen und Gasen stattfindet, welches die Aufstellung desselben in dem Kranken- oder Arbeitszimmer etc. verhindert. Apparate, welche allen diesen Anforderungen genügen, können nicht wohl um eine geringe Summe hergestellt werden, so dass grössere Wohlfeilheit derselben wohl noch sehr lange ein frommer Wunsch bleiben wird.

Unter den verschiedenen zu ärztlichen Zwecken construirten Batterieen mit constantem Strome habe ich die von Stöhrer construirte Zink-Kohlen-Batterie, die von Althaus angegebene

Zink-Kupfer-Batterie und die von Frommhold empfohlene Batterie aus Zink und Blei-Platinmoor — Elementen angewandt.

Unter diesen drei Apparaten muss ich der von Frommhold in Pest angegebenen Batterie unbedingt den Vorzug vor den beiden anderen geben; dieselbe ist bei mir seit anderthalb Jahren in täglichem Gebrauche und zwar sehr häufig mehrere Stunden hindurch ohne Unterbrechung, und hat während dieser Zeit allen den vorhin angegebenen Anforderungen in so vollkommener Weise entsprochen, dass ich sie unbedingt zu weitester Verbreitung empfehlen kann, einer Verbreitung, der vielleicht nur ihr hoher Preis entgegenstehen dürfte. Das von mir direct aus Pest bezogene Exemplar kostete 160 Gulden, doch dürfte sich eine solche Batterie anderwärts sicherlich um einen erheblich geringeren Preis herstellen lassen. Indem ich bezüglich einer detaillirten Beschreibung dieses Apparates auf die kleine Schrift „C. Frommhold, der constante galvanische Strom, modificirbar in seinem Intensitäts- und Quantitätswerth. Pest 1867“ verweise, beschränke ich mich hier auf folgende kurze Angaben, welche zum Verständniss der umstehenden Abbildung (Fig. 364) hinreichen dürften.

Die Batterie besteht aus 32 Zink-Blei-Platinmoor-Elementen, deren jedes (Fig. 366) aus 2 nahezu 5 Cmtr. breiten und 24 Cmtr. langen Zinkplatten und einer dazwischen befindlichen mit Platinmoor überzogenen Bleiplatte von denselben Dimensionen zusammengesetzt ist. Zur Aufnahme dieser Elemente dienen 32 cylindrische Gläser, welche in vier Reihen auf einem Brette aufgestellt sind und durch ein zweites mit 32 Löchern versehenes Brett, das in verschiedener Höhe festgestellt werden kann, in ihrer Lage sicher erhalten werden. Zur Füllung dieser Gläser dient eine Mischung von 59 Theilen Wasser und 1 Theil englischer Schwefelsäure, von welcher Mischung in jedes Glas so viel eingegossen wird, dass wenn die Metalle darin eingesenkt sind, oben in jedem Glase noch 2—3 Cmtr. ungefüllt bleiben.

Sämmtliche 32 Elemente sind an einem hölzernen Rahmen befestigt, welcher mittelst einer auf zwei seitwärts angebrachten hölzernen Säulen ruhenden und mit Schrauben- und Kurbelvorrichtung versehenen Welle in bequemer und sicherer Weise höher und tiefer gestellt werden kann, so dass beim Gebrauch des Appa-

Fig. 364.

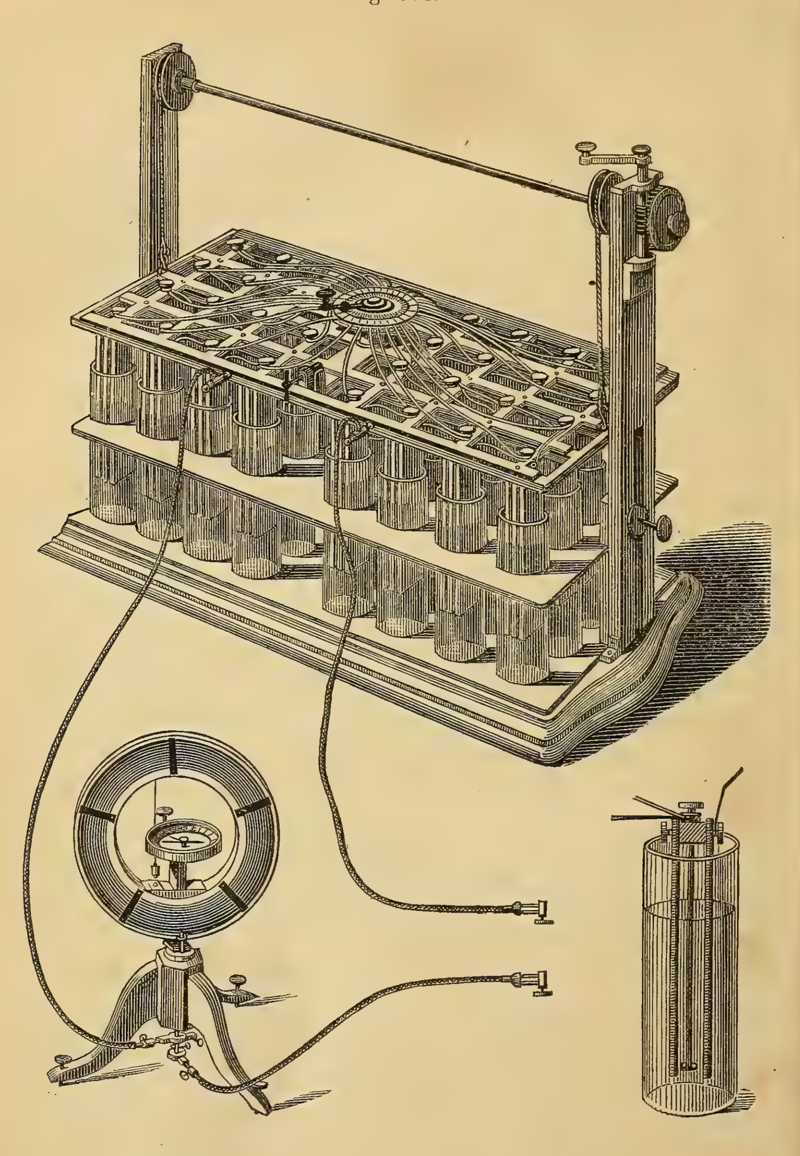


Fig. 365. Fig. 366.

rates die sämmtlichen Elemente bis zu beliebiger Tiefe in die verdünnte Säure eingesenkt und nach dem Gebrauche bis über das Niveau der Gläser wieder emporgehoben werden können. In der

Mitte des Holzrahmens befindet sich ein 12 Cmtr. im Durchmesser haltendes Zifferblatt, welches auf seiner obern Fläche unmittelbar am Rande der Elementenzahl entsprechend 32 kleine, von einander isolirte und mit der entsprechenden Zahl bezeichnete Metallplättchen trägt, die durch Drähte und Schrauben mit den einzelnen Elementen in leitender Verbindung stehen. In der Mitte des Zifferblattes ist ein starker metallischer Zeiger, welcher an seinem das Zifferblatt überragenden freien Ende mit einem Knopf zum Anfassen beim Drehen versehen ist und an seiner untern Fläche, an der Stelle, mit welcher er auf den erwähnten Metallplättchen hingleitet, einen Vorsprung von der gleichen Form und Grösse dieser Metallplättchen besitzt; das centrale Ende des Zeigers steht unterhalb des Zifferblattes durch einen an dem Rahmen angebrachten Messingstreifen mit dem Commutator in leitender Verbindung. Dreht man den Zeiger des Zifferblattes auf den Metallplättchen in der Richtung von 1 nach 32, so werden so viele Elemente der Batterie mit einander verbunden in Thätigkeit gesetzt, als die Zahl des Metallplättchens anzeigt, auf welches man den Zeiger gestellt hat und zwar wird durch diese gleitende Bewegung des Zeigers die Anzahl der thätigen Elemente vermehrt, ohne dass dabei eine Unterbrechung der Stromleitung beim Uebergehen des Zeigers von dem einen Metallplättchen auf das andere stattfindet. In gleicher Weise werden auch beim Zurückdrehen des Zeigers die Elemente wieder ausgeschaltet ohne alle Stromunterbrechung. An dem Seitenrande des Rahmens sitzen zwei durchlöcherte und mit Stellschraube versehene Messingzapfen zur Aufnahme der Leitungsschnüre und oberhalb derselben noch der Commutator, durch dessen Drehung sowohl die Kette geschlossen und geöffnet wird, als auch die Stromrichtung umgeändert werden kann.

Die beiden Leitungsschnüre sind von der gleichen Beschaffenheit wie bei dem galvanokaustischen Apparate, sie bestehen nämlich aus einer grossen Menge höchst feiner Silberfäden, welche von einem Gespinnst aus Seide oder Baumwolle umgeben sind; an dem einen Ende jeder Schnur ist ein kurzer Messingzapfen angelöthet, welcher mittelst einer Schraube an dem Polende der Batterie befestigt wird, und an dem andern Ende ist eine mit einer Stell-

schraube versehene Messinghülse, in welche die entsprechenden Elektroden entweder direct oder mittelbar mittelst ihrer Handgriffe hineingesteckt und befestigt werden.

Die Elektroden, welche in unmittelbare Berührung mit dem Körper gebracht werden, haben verschiedene Formen; folgende sind die gebräuchlichsten:

1) plattenförmige Elektroden (Fig. 367 und 368), bestehend in einer runden oder ovalen Metallplatte von verschiedener Grösse (bis zu 4 Cmtr.) und Dicke (bis zu 4 Mmtr.); auf der einen Fläche ganz eben und blank, auf der andern Seite mit einem etwa fingerlangen Messingstiel versehen, welcher genau in die Endhülse der Leitungsschnur hineinpasst. Die Platte selbst ist aus reinem Kupfer oder Zink gefertigt, oder es ist eine kupferne Grundlage mit einem dünnen Silber- oder Platinblech so überzogen, dass dieser Ueberzug noch ringsum eine Strecke weit die Stielfläche der Kupferplatte bedeckt.

Fig. 367. Fig. 368.

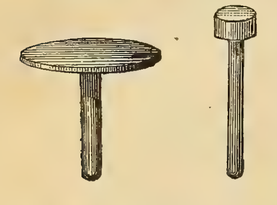


Fig. 369.

2) knopfförmige Elektroden (Fig. 369), aus einem rundlichen, kugelförmigen oder olivenförmigen etc. Metallknopf bestehend, der auf einem Drahte von verschiedener (5—25 Cmtr.) Länge festsitzt; an dem andern Ende des Drahtes ist ein kurzer dickerer Messingstab angebracht zum Einsetzen in die Endhülse der Leitungsschnur.

3) cylinder- oder hutförmige Elektroden (Fig. 370 und 371), d. h. kurze Messinghülsen von cylinderförmiger Gestalt, an dem einen Ende offen, an dem andern Ende durch einen Deckel mit daran sitzendem Stiel geschlossen. In die offene Hülse wird beim Gebrauch ein Stückchen feinen Badeschwammes (Fig. 371) fest hineingesteckt.

4) nadelförmige Elektroden (Fig. 372), in Form einer spitzen feinen Nadel aus Stahl oder Platina, welche

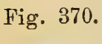
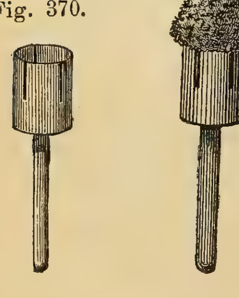
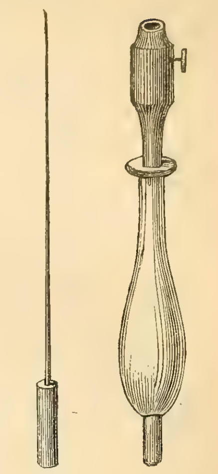


Fig. 370. Fig. 371.



an ihrem stumpfen Ende in ein kurzes dickes Messingstäbchen fest eingelassen ist.

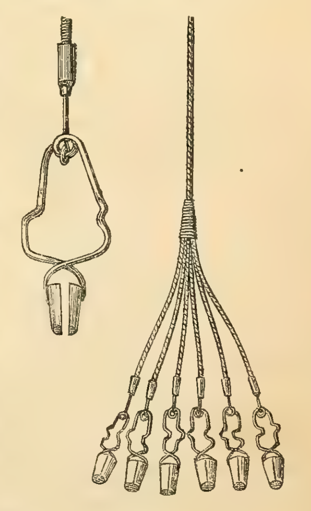
Fig. 372. Fig. 373.



Beim Gebrauche können alle diese Elektroden mit ihrem hintern oder Stielende direct in die Endhülsen der Leitungsschnüre eingesetzt und festgeschraubt werden, oder man bedient sich zum Aufsetzen und Festhalten der Elektroden eines besondern Handgriffes. Letzterer (Fig. 373) besteht im Wesentlichen aus einer Messinghülse von der gleichen Dimension wie die Endhülse der Leitungsschnur, und aus einem 12—15 Cmtr. langen Messingstiele, der bis nahe an sein hinteres freies Ende von einer hölzernen Hülle umgeben ist, welche letztere beim Gebrauch die haltende Hand gegen den durchgehenden Strom isolirt.

Will man mehrere Nadeln in einen Körpertheil einsenken und dieselben sämmtlich mit demselben Pole der Batterie in Verbindung setzen, so bedient man sich am zweckmässigsten dazu der von Althaus angegebenen Vorrichtung. Diese besteht, wie Fig. 374 zeigt, aus einem mit Seide übersponnenen Bündel feiner Drähte, das sich in 6 Zweige spaltet, von denen jeder Strang an seinem freien Ende eine kleine federnde Klammer (Fig. 375) trägt, die mit einem schwarzen Firniss überzogen ist, mit alleiniger Ausnahme der innern Fläche ihres Fassendes, in welche das kolbenförmige Ende der Nadel eingeklemmt wird. Die in den Körpertheil eingestochenen Nadeln werden je in eine solche Klammer eingeklemmt, während man die übrigen nicht gebrauchten Klammern ruhig leer hinabhängen lässt.

Fig. 375. Fig. 374.



Die Stärke der Batterie im Ganzen oder einer Anzahl von Elementen derselben wird ersehen aus dem Ausschlage der Magnet-

nadel, wenn man eine Tangentenbussole in den Leitungsdraht des einen Poles einschaltet, wie dieses Fig. 364 darstellt. An dem meiner Batterie beigegebenen Exemplare, welches einen in 12 Windungen auf einem hölzernen Ringe um die Bussole herumlaufenden, mit Seide umsponnenen Kupferdraht enthält (Fig. 365), geben sämmtliche 32 Elemente frisch platinmorisirt, frisch amalgamirt und frisch mit Säure gefüllt einen Ausschlag von 85° und darüber, ein einzelnes Element allein für sich 50—60°, jedoch nur wenn die Endpole metallisch verbunden sind; ist dagegen ein Körpertheil zwischen die Endpole eingeschaltet, so zeigt die Magnetnadel nur eine ganz geringe, höchstens bis 10 oder 15° gehende Ablenkung. Bei schwacher Action bleibt sogar die Ablenkung gänzlich aus.

Anwendungsweise. Technik.

Das technische Verfahren bei der Anwendung des constanten Stromes in chirurgischen Krankheiten gestaltet sich in verschiedener Weise und zwar zunächst je nach dem Zwecke, den man dadurch zu erreichen sucht, je nachdem man nämlich mit demselben cauterisirend oder coagulirend oder alterirend einwirken will, sodann je nach der Körperstelle, an welcher diese Einwirkung stattfinden soll. Es erscheint am zweckmässigsten, die Anwendungsweisen des constanten Stromes je nach den angegebenen drei Zwecken der Reihe nach für sich zu erörtern und an den betreffenden Stellen die durch die Lokalität bedingten Modificationen in der Anwendung kurz einzufügen.

1. Anwendung als cauterisirendes Mittel.

Die elektro-chemische Cauterisation kann in einer doppelten Weise ausgeführt werden:

A. mittelst platten- oder knopfförmiger Elektroden, welche auf die freie Oberfläche der zu ätzenden Stelle aufgesetzt werden — cutane oder epidermatische Galvano-Cauterisation;

B. mittelst Nadeln, welche in die zu zerstörenden Gewebsstellen eingestochen werden — percútane oder parenchymatöse Galvano-Cauterisation, welche letztere gewöhnlich aber nicht zureichend als Galvanopunctur oder Elektropunctur bezeichnet wird.

Bei beiden Arten kann man sowohl gleichzeitig mit beiden Polen, als auch nur mit einem Pole allein die Aetzwirkung ausführen — bipolare und unipolare Cauterisation, und zu dieser letzteren wiederum je nach den Umständen den negativen oder den positiven Pol benutzen.

Die Anzahl der Elemente der Batterie, welche zur Erzielung der Aetzwirkung in Anwendung gezogen werden müssen, ist eine äusserst verschiedene und hängt, abgesehen von der Stärke der Batterie selbst, von der Empfindlichkeit des Kranken überhaupt und der Empfindlichkeit der Applicationsstelle insbesondere ab; ja die Empfindlichkeit wechselt sogar oft bei einem und demselben Kranken während der Dauer der Einwirkung der Batterie selber so sehr, dass man sich zuweilen durch die Klagen des Kranken über Schmerzen genöthigt sieht, die Zahl der in Thätigkeit befindlichen Elemente um das 2—4fache zu vermindern, z. B. von 20 auf 12—8 herabzugehen, während man bald darauf wieder die Elemente um eine namhafte Zahl vermehren kann, bis der Kranke wieder über stärkere Schmerzen klagt.

Als Regel hat man daher stets einzuhalten, bei Einschaltung nur eines Elementes die Kette zu schliessen und dann, ohne die Stromschliessung zu unterbrechen, durch Vorwärtsschieben des Zeigers allmälig so viele Elemente in den Stromlauf einzuschalten, als der Kranke ohne besondere Schmerzen erträgt. Die Empfindungen des Kranken geben den Maassstab ab, ob man bei der zunächst erreichten Zahl stehen bleiben oder später nach der einen oder andern Seite hin ändern muss, welche Aenderungen im Laufe einer und derselben Sitzung mehrfach nöthig werden können. Vor jedem Eröffnen der Kette durch Abnehmen einer Elektrode, sei es während oder am Schlusse einer Sitzung, hat man übrigens immer zuvor den Zeiger auf ein Element zurückzustellen, um den Kranken vor den sonst eintretenden Schmerzempfindungen und Zuckungen in dem Oeffnungsmomente der Kette zu bewahren. Nur dann, wenn der Kranke gar keine Empfindung von dem durchgehenden Strome hat und letzterer an einer von dem Gehirn entfernten Stelle des Körpers angewandt wird, ist es gestattet, durch Drehung des Commutator rasch die Kette zu öffnen und zu schliessen, um aus der Stärke der dabei entstehenden

Zuckungen einen Schluss auf die Intensität des Stromes zu machen und darnach weitere Elemente einzuschalten oder auszuschliessen.

1. Zur Ausführung der cutanen Galvanocauterisation benutzt man vorzugsweise die oben pag. 676 beschriebenen plattenförmigen Elektroden von runder oder ovaler Form. Da die ätzende Wirkung ceteris paribus um so energischer ausfällt, je kleiner die Berührungsfläche der Elektrode mit dem Körper ist, so wählt man zur Aetzung kleine Platten von 1—2, höchstens 3 Centimeter in dem Längsdurchmesser, und zwar bei bipolarer Aetzung zwei Platten von gleicher Grösse; bei unipolarer Cauterisation nimmt man dagegen nur an dem Pole, an welchem die Cauterisation stattfinden soll, eine Plattenelektrode und zwar von dem Durchmesser, welcher der Grösse der zu ätzenden Stelle entspricht, zum Zerstören von Lupusknoten, z. B. nur von 5 Mmtr. Durchmesser, und setzt an dem andern Pole eine Messingkappe mit einem grossen Schwamme an, da, je grösser die Berührungsfläche dieser Elektrode genommen wird, desto geringer die schmerzhafte Empfindung in der von ihr bedeckten Hautparthie ausfällt.

Die Wahl des Metalls zur Elektrode ist am negativen Pole gleichgültig, da das hier sich ausscheidende freie Alkali auf kein Metall zerstörend einwirkt; an dem positiven Pole dagegen wählt man der hier sich ausscheidenden freien Säure wegen am besten eine Kupferplatte mit Platinablech, weniger gut mit Silberblech überzogen, wenn man die elektrolytische Wirkung rein haben will; wenn man aber deren zerstörende oder ätzende Kraft noch steigern will, so nimmt man eine Zinkplatte, da sich dann unter derselben salzsaures Zink bildet, dessen Mitwirkung sehr deutlich aus der Beschaffenheit des gebildeten Aetzschorfes erkannt wird.

Damit die elektrolytische Wirkung gehörig vor sich gehe, ist eine gewisse Flüssigkeitsmenge unter der aufgesetzten Platte unerlässlich; auch wenn die Plattenelektrode auf eine feuchte Fläche, wie z. B. auf eine Eiter- oder Geschwürsfläche, auf eine aufgebrochene Krebgeschwulst aufgesetzt ist, hat man von Zeit zu Zeit nöthig, wenigstens an dem positiven Pole, einzelne Tropfen Wasser oder, was noch besser, Kochsalzlösung unter die an einem Rande etwas emporgehobene Platte auf die Gewebsfläche fallen zu lassen. Setzt man zu viel Flüssigkeit hinzu, so dass gleichsam die ganze

Geschwürsfläche von einer zusammenhängenden Flüssigkeitsschichte bedeckt ist, so beschränkt dieses die Aetzwirkung, weil der elektrische Strom in der Flüssigkeit zu sehr diffundirt. Setzt man die Polplatten auf gesunde Haut, um dadurch z. B. zwei Fontanelle zu bilden, so muss deren Oberhaut zuvor durch Bähen mit lauem Wasser erweicht und gelockert werden, oder man muss diese Oberhaut durch Berühren mit einem in heisses Wasser getauchten Metall abheben, durch welches letztere die elektrolytische Wirkung am meisten gefördert wird. Auch in diesem Falle ist ein wiederholtes Anfeuchten der Berührungsstellen nothwendig.

Die technische Ausführung dieser cutanen Galvanocauterisation ist höchst einfach. Nachdem die Batterie gerichtet, der Zeiger auf ein Element eingestellt, an die beiden Leitungsschnüre die Handgriffe mit den entsprechenden Elektroden befestigt und der Kranke in die richtige Lage gebracht ist, setzt man bei bipolarer Cauterisation beide Platten auf die zu ätzenden Stellen auf und drückt sie mässig fest darauf an, so dass eine allseitige gleichmässige Berührung stattfindet. Bei unipolarer Cauterisation setzt man die nicht zum Aetzen bestimmte Elektrode in der Nähe auf eine passende Hautstelle auf, indem man sehr unebene und besonders empfindliche Stellen vermeidet. Jetzt Vorwärtsschieben des Zeigers auf die erforderliche Elementenzahl, s. vorhin pag. 679. Wird das brennende Gefühl unter der nicht ätzenden Elektrode zu stark, so lässt man dieselbe von dieser ersten Ansatzstelle auf andere benachbarte Stellen fortgleiten, aber ohne dieselbe dabei ausser Contact mit der Hautoberfläche kommen zu lassen. Die zum Aetzen dienenden Platten müssen dagegen während der ganzen Daūer unverrückt an derselben Stelle angedrückt gehalten werden.

Die Dauer der Einwirkung beträgt stets mindestens 10—15 Minuten, kann aber auch je nach der Widerstandsfähigkeit der zu zerstörenden Theile, nach der grössern oder geringern Stärke des Stromes bis zu einer halben oder ganzen Stunde und noch darüber hinaus fortgesetzt werden müssen. Man richtet sich dabei nach der Entwicklung und Beschaffenheit des unter der Elektrode sich bildenden Aetzschorfes, die man jeden Augenblick durch Lüften eines Randes der Elektrode wahrnehmen kann. Bei ungewöhnlicher Empfindlichkeit eines Kranken kann man sich auch genöthigt sehen,

schon vor Erreichung des Zweckes die Sitzung abzubrechen. Immer hat man vor Abnahme der Elektroden den Zeiger der Batterie auf Eins zurückzustellen.

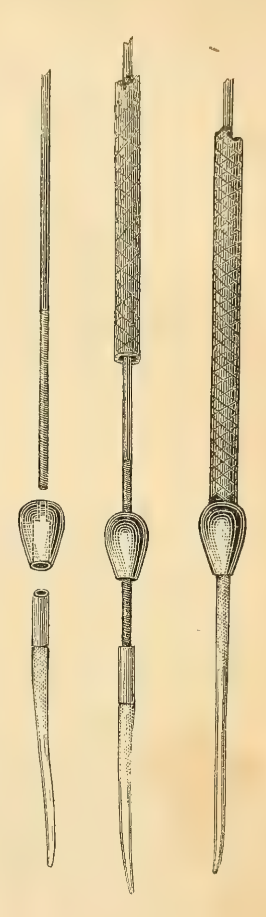
Die Nachbehandlung nach vollendeter Aetzung ist nach den gleichen Grundsätzen zu leiten, wie sie für Aetzungen mit den gewöhnlichen Aetzmitteln gültig sind.

Will man diese cutane Galvanocauterisation auf eine kranke Schleimhautstelle in einer von aussen zugänglichen Höhle appliciren, so kann man sich dazu ebenfalls einer kleinen plattenförmigen (Fig. 368) oder kugelförmigen Elektrode (Fig. 369) bedienen, welche in der gleichen Weise, wie dieses eben beschrieben worden ist, auf die zu ätzende Stelle aufgesetzt wird, vorausgesetzt, dass die betreffende Höhle so weit offen steht, dass die Application dieser Elektrode durch das Auge des Arztes genau geleitet und überwacht werden kann. Ist es jedoch ein enger schleimhäutiger Kanal, in welchem diese galvano-chemische Cauterisation ausgeführt werden soll, also an einer Stelle, an welcher die Einwirkung des Instrumentes in der angegebenen Art nicht überwacht werden kann, wie dieses z. B. bei der Cauterisation einer Strictur in der Tiefe der Harnröhre der Fall ist, so wird die Ausführung dieser Operation viel umständlicher, schwieriger und unsicherer.

Um die Zerstörung einer narbigen oder fibrösen Strictur in der Harnröhre durch elektro-chemische Cauterisation auszuführen, und zwar mit möglichster Sicherheit und Schonung der gesunden Schleimhaut, habe ich mir folgende Vorrichtung construirt, welche vor den ähnlichen von Anderen gebrauchten Instrumenten den Vortheil darbietet, dass sie mit grösserer Sicherheit die Elektrode an und in die Strictur einzuführen gestattet. Dieselbe setzt sich aus folgenden 4 Stücken zusammen, von denen drei in Fig. 376 einzeln dargestellt sind; diese sind ein etwa 1½ Millimeter dicker Kupferdraht, welcher die Länge der gewöhnlichen männlichen Katheter hat und an seinem vordern Ende in einer Länge von einigen Centimetern mit Schraubengängen versehen ist; eine 4—6 Cmtr. lange, 1—1½ Mmtr. dicke, biegsame Sonde, mit ihrem dickeren Ende in einer kleinen Metallhülse befestigt, welche letztere auf das obere Ende des Kupferdrahtes aufgeschraubt werden kann; ein oliven- oder eiförmiges Messingknöpfchen von 6—8 Mmtr. Länge

und in verschiedenen Exemplaren je von 3—6 Mmtr. Dicke in seinem grössten Querdurchmesser, welches in seinem Längsdurchmesser durchbohrt ist und zwar so, dass das eine Drittel dieses Centralkanales, welches in dem dickern Ende des Knöpfchens gelegen ist, mit Schraubengängen auf das obere Ende des Kupferdrahtes passend versehen ist, während die beiden anderen Dritttheile glattwandig und zugleich etwas weiter sind, so dass sie über die Metallhülse der elektrischen Leitungssonde hinübergeschoben werden können; endlich ein vorn und hinten offenes, 15—20 Cmtr. langes Stück von einem gewöhnlichen elastischen Katheter behufs der Isolirung des in die Harnröhre eingeführten Kupferdrahtes.

Fig. 376. Fig. 377. Fig. 378.



Will man dieses Instrument anwenden, so schraubt man zunächst den Messingknopf auf den in den Katheter gesteckten Kupferdraht und zwar so, dass ein Theil der Schraube dieses Drahtes noch frei hervorragt, auf welches freie Ende die Metallhülse der kleinen Sonde aufgeschroben wird. (S. Fig. 377.) Wird nun der Messingknopf so weit wieder zurückgeschraubt, dass derselbe die Metallhülse der Sonde zudeckt und wird der elastische Katheter nach vorn bis dicht an den Messingknopf hinangeschoben, wie Fig. 378 darstellt, so ist das Instrument zum Gebrauch fertig und darf nur noch das hintere Ende des Kupferdrahtes in der Endhülse des Leitungsdrahtes des negativen Poles festgeklemmt werden.

Bei der Ausführung der Cauterisation wird nun zunächst der Penis mit der linken Hand gefasst und stramm angezogen, sodann das beschriebene Instrument mit der Leitungssonde voran in die Harnröhre und in die Strictur eingeschoben, bis das Messing-

knöpfchen gegen die Strictur sich anstemmt oder in deren vorderes Ende etwas eindringt, und nun die feuchte Schwammelektrode des positiven Poles in der Nähe auf Schenkel oder Bauch aufgesetzt. In der angegebenen Weise: den Penis stramm angezogen und das Instrument genau in der Richtung der Harnröhre gegen die Strictur fest angedrückt, nur zeitweise rotirt, wird fortgemacht bis das Nachlassen des Widerstandes und das Vorwärtsdringen des Instruments die gelungene Ueberwindung der Strictur anzeigen, oder bis man sich eintretender lebhafter Schmerzen oder ausbleibenden Erfolges wegen nach $^1/_2$—$^3/_4$stündiger Dauer der Sitzung zum Abbrechen derselben entschliesst.

Am Schlusse der galvano-chemischen Cauterisation mag noch eine kurze zusammenhängende Mittheilung meiner Beobachtungen und Erfahrungen Platz finden, welche ich mittelst des Fig. 363 abgebildeten einfachen Plattenapparates gewonnen habe. Als positives Metall diente immer Zink, als negatives Kupfer, Silber oder Platina; eine Verschiedenheit in der Wirkung des Apparates, je nachdem das eine oder andere der drei letztgenannten Metalle angewandt worden war, konnte nicht bemerkt werden. Die Grösse der benutzten Platten von runder oder ovaler Form betrug 1—5 Cmtr. in dem grössten Durchmesser.

Alle Versuche mit diesem Apparat wurden nur auf geschwürigen und eiternden Flächen oder auf ihrer Epidermisbedeckung beraubten Hautstellen angestellt und zwar wurden, wenn die betreffende Fläche gross genug war, beide Platten in einiger Entfernung von einander auf die kranke Fläche aufgesetzt, im andern Falle nur die eine und zwar fast ausschliesslich die Zinkplatte, während die andere Metallplatte in der Nähe des Geschwürs oder der entgegengesetzten Seite des betreffenden Körpertheiles auf die gesunde Haut aufgesetzt ward. Die Befestigung der beiden Platten in dieser Lage, nachdem sie durch den entsprechend gebogenen Leitungsdraht mit einander verbunden waren, geschah durch Heftpflaster, Compressen und Binden, nicht ohne grosse Mühe, wenn die Platten mit ihrer ganzen Fläche gleichmässig aufdrückend an beweglichen Theilen, wie z. B. am Halse festgehalten werden sollten.

In der Regel wurden die Platten 6—12—24 Stunden hindurch

liegen gelassen; in Fällen, in denen ich eine tiefer gehende nachdrücklichere Zerstörung beabsichtigte, wurden die Platten bei dem gewöhnlichen Verbandwechsel ebenfalls abgenommen, gereinigt und wieder angelegt und in dieser Weise mehrere Tage lang bis zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes fortgefahren.

Die Application geschah auf Unterschenkelgeschwüren mit unreinem, schmutzigem, theilweise callösem Grunde; auf ganz gleichmässig schön granulirenden Eiterflächen; auf sog. scrophulösen Geschwüren an dem Halse, in deren Grunde zerfallende Lymphdrüsen ersichtlich waren; auf Epithelialkrebsgeschwüren und zwar sowohl auf solchen, die mit vertieftem ausgenagtem Grunde, als auf solchen, die mit üppig wuchernden blumenkohlähnlichen Excrescenzen besetzt waren; endlich auf Hautstellen, deren Oberhaut durch Blasenpflaster entfernt worden war.

Als ganz constantes Ergebniss stellte sich eine beträchtliche Aetzwirkung unter der (positiven) Zinkplatte heraus, während unter den andern (negativen) Metallen keine Spur oder nur eine Andeutung der Bildung eines Aetzschorfes zu bemerken war. Der gebildete Aetzschorf, dessen Dicke je nach der Dauer der Application bis zu mehreren Millimetern betrug, zeigte immer eine gelblich graue Färbung und eine trockene, bald mehr zähe, bald mehr käsige und bröcklige Beschaffenheit, letzteres besonders, wenn er auf schwärenden Lymphdrüsen und Epithelialkrebsen erzeugt worden war, ersteres dagegen mehr, wenn er aus zerstörtem Cutisgewebe bestand.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte in den aus Haut- oder Granulationsmembranen gebildeten Aetzschorfen das Fasergewebe derselben stark albuminös getrübt, mit sehr reichlich eingelagerten, den Eiterkörperchen ähnlichen, ebenfalls stark getrübten Zellen versehen und durchsetzt von zahlreichen Capillaren, welche grösstentheils mit gut erhaltenen rothen Blutkörperchen strotzend gefüllt und dadurch bis zu $^1/_{70}$''' Durchmesser ausgedehnt waren; daneben noch molekuläre Masse; in den auf und aus Lymphdrüsen gebildeten Aetzschorfen liessen sich noch Partikelchen von Lymphdrüsengewebe unzweifelhaft erkennen.

Es unterliegt mir keinem Zweifel, dass die auffallend starke Aetzwirkung und Bildung eines so dicken Schorfes unter der Zinkplatte

aus einer combinirten Einwirkung erklärt werden muss, nämlich ausser aus der galvano-chemischen oder elektrolytischen Wirkung noch aus einer rein chemischen Einwirkung, welche dadurch zu Stande kommt, dass das unter der Zinkplatte frei werdende Chlor (oder Chlorwasserstoffsäure) sofort sich mit dem von ihm berührten Zink zu Chlorzink verbindet, dessen Aetzwirkung sich sofort noch zu der elektrolytischen Wirkung hinzugesellt. Für diese Ansicht sprechen die saure Reaction unter der Zinkplatte, der deutliche Substanzverlust an letzterer, die Uebereinstimmung in der Beschaffenheit des Brandschorfes und endlich der chemische Nachweis von Zink in dem Brandschorfe.

Andere als die beschriebenen Aetzwirkungen habe ich bei diesen Versuchen nicht wahrgenommen. Beim Auflegen auf eiternde Flächen trat nur zuweilen eine ziemlich reichliche Secretion einer hellen, zähen Flüssigkeit ein, von welcher die Granulationsfläche wie von einem Firniss überzogen erschien. Die Schmerzen waren immer auffallend gering, fehlten vielfach auch gänzlich. Die Abstossung des Aetzschorfes, sowie der darauf folgende Vernarbungsprocess boten keinerlei Abweichungen von dem gewöhnlichen Verlaufe dar.

Einen besondern therapeutischen Werth kann ich dieser Aetzmethode kaum zugestehen, so dass sie wenig Aussicht auf eine häufigere praktische Verwerthung haben dürfte, indem sich der gleiche Zweck wohl immer auch durch die einfache Anwendung der Zinkpaste wird erreichen lassen. Der Vorzug der geringeren Schmerzhaftigkeit, welchen man dieser Art der elektro-chemischen Cauterisation gegenüber der Zinkpaste zugestehen muss, dürfte in der Regel durch die Schattenseite der grösseren Umständlichkeit des Verfahrens und namentlich durch die oft nicht unbeträchtliche Schwierigkeit der sichern Befestigung der Metallplatten aufgewogen werden.

2. Die percutane oder parenchymatöse Galvano-Cauterisation findet ihre Anwendung 1) bei Entartungen und Vergrösserungen gewisser nahe unter der Haut gelegener drüsiger Organe, namentlich der Lymphdrüsen, seltener der Brust- und Schilddrüse; 2) bei neu entstandenen Gewächsen, Tumoren, in dem Unterhautzellgewebe, mögen sie noch von gesunder Haut

bedeckt sein, oder mag diese Hautparthie bereits zerstört sein und die wuchernde oder schwärende Oberfläche des Tumors frei daliegen; 3) bei Geschwülsten in schleimhäutigen Höhlen, wenn der Zugang zu der Geschwulst beschränkt ist und sie selbst dem Auge und den Instrumenten nur eine kleine zugängige Fläche darbietet, so dass schon zu ihrer Freilegung ein grösserer operativer Eingriff nothwendig sein würde, wie dieses namentlich bei grossen Polypen in Nasen- und Rachenhöhle vorkommt. Bei Tumoren in tiefer gelegenen Organen dürfte diese Galvano-Cauterisation wohl kaum mit Erfolg in Anwendung gezogen werden, höchstens könnten Ecchinococcus-Geschwülste der Leber eine Ausnahme machen, wie dieses in den oben (pag. 649) erwähnten Fällen geschehen ist.

Ebenso eignet sich dieses Verfahren auch nicht zur Behandlung der Hydrocele, des Hydrarthon, der Hygromata und Ganglien etc., da bei allen diesen Krankheiten die Anlegung einer kleinen eiternden Oeffnung in der Wandung dieser Hohlräume, welche mit Flüssigkeit gefüllt sind, eher Gefahr als Vortheil erwarten lässt, überdies auch die mit dieser Aetzwirkung verbundene Gasentwicklung in der Flüssigkeit etc. selber durch Eindringen dieser Gase zwischen die umgebenden Gewebsschichten weitere Nachtheile befürchten lässt (s. oben pag. 650 u. 651).

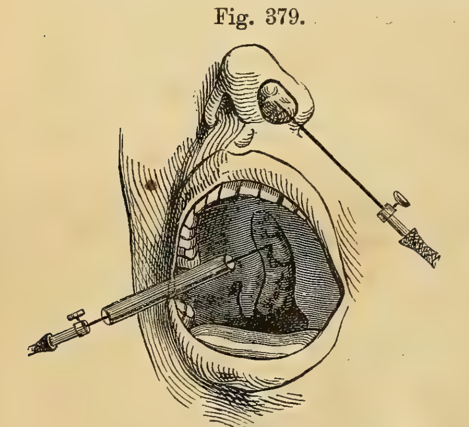
Am allerwenigsten dürfte die Einsenkung der Nadel des negativen Poles behufs ätzender Wirkung in Angiome zulässig sein, da hiebei in dem Blute selbst sofort eine sehr reichliche Luftentwicklung (Wasserstoffgas) stattfindet (s. oben pag. 643), von der unmittelbar grosse Gefahr zu befürchten steht.

Wie bei der cutanen, so kann auch bei der percutanen Galvano-Cauterisation die Aetzung mit beiden Polen oder nur mit einem Pole ausgeführt werden. Bei der unipolaren Cauterisation wählt man der stärkeren Aetzwirkung wegen fast ausschliesslich den negativen Pol, an welchem eine oder bei grossen Geschwülsten mehrere bis zu 6 Nadeln mittelst der oben pag. 677 angegebenen Vorrichtung befestigt werden, während der positive Pol mittelst Schwammkappe oder Metallplatte in der Nähe auf die Haut aufgesetzt wird. Je grösser übrigens die Anzahl der Nadeln genommen wird, desto geringer pflegt die Aetzwirkung um jede einzelne Nadel herum auszufallen.

Die Stellen für den Einstich der Nadeln richten sich nach der Grösse, Form und Lage der Geschwulst, bei grossen Geschwülsten nach der Parthie, welche man zunächst zu zerstören beabsichtigt, sowie nach dem Verlauf der dazu gehörigen grossen Blutgefässe, deren Verletzung vermieden werden muss. Immer müssen aber die Nadeln so eingestochen werden, dass sie sich nirgends innerhalb der Geschwulstmasse berühren.

Nadeln, welche innerhalb einer Körperhöhle, namentlich in der Tiefe der Mundhöhle in eine Geschwulst eingesenkt werden sollen, hat man von entsprechender grösserer Länge zu nehmen und sie zugleich von der Mündung dieser Höhle an der Oberfläche des Körpers an bis zu ihrer Einstichsstelle hin mit einer isolirenden Hülle (Glasröhre, Kautschuckröhre, Stück eines elastischen Katheters) zu umgeben, um dem Kranken die Schmerzen zu ersparen, die bei der Berührung der Nadel durch andere Körpertheile, z. B. durch Lippen oder Zunge etc. entstehen werden. Figur 379 zeigt eine solche Galvano-Cauterisation eines grossen Rachen-Nasen-Polypen, bei welchem die eine Nadel in den in dem linken Nasenloche sichtbaren Polypen, die andere Nadel in den zwischen den vernarbten Wundrändern des gespaltenen Gaumensegels sich vordrängenden Theil des Polypens eingestochen und mit einer isolirenden Glasröhre umgeben ist.

Fig. 379.



Im Uebrigen gelten für die Ausführung dieser Operation bezüglich der Stromleitung, der Dauer etc. ganz dieselben Regeln, welche vorhin pag. 679 u. ff. angegeben worden sind.

2. Anwendung als coagulirendes Mittel.

Will man den constanten Strom anwenden, um durch dessen Einwirkung Blut gerinnen zu machen, das sich in einem Hohlraume des Körpers eingeschlossen befindet, namentlich in einem sog.

aneurysmatischen Sacke, so kann dieses nicht auf cutanem, sondern nur auf percutanem Wege geschehen. Die beabsichtigte Wirkung, die Bildung von Blutgerinnsel, tritt nämlich nur dann ein, wenn eine oder mehrere Nadeln, welche mit dem positiven Pole der Batterie in Verbindung stehen, durch die bedeckenden Theile hindurch in den Sack eingestochen werden, so dass die Nadelspitzen frei innerhalb des flüssigen Blutes sich befinden, während der negative Pol mittelst Schwammkappe oder Metallplatte in der Nähe aufgesetzt ist. Bei umgekehrter Anordnung der Pole, so dass die Nadel mit dem negativen Pole verbunden ist, bleibt nicht nur die coagulirende Wirkung aus (s. oben pag. 634), sondern es tritt eine so reichliche Gasentwicklung um die Nadel herum ein, dass von derselben nur nachtheilige Folgen zu befürchten sind.

Die wichtigste aber zugleich auch am schwersten zu erfüllende Aufgabe bei dieser Verwendung des galvanischen Stromes bleibt bisher noch immer die, den Strom in solcher Stärke und Weise einwirken zu lassen, dass von dem Theile der Nadel, welcher frei in die Blutmasse hineinragt, die beabsichtigte coagulirende Wirkung auf das Blut ausgeübt wird, während gleichzeitig von dem andern Theile der Nadel, welcher in den diese Blutmasse umgebenden Geweben steckt, eine möglichst wenig reizende und namentlich keine ätzende Wirkung auf diese Gewebe ausgeübt wird.

Man hat zu diesem Zwecke die Nadel bis nahe an ihre Spitze hin mit einem nicht leitenden Firniss überzogen, allein ein solcher Firnissüberzug, wenn er wirklich die Leitung von der Nadel zu den umgebenden Geweben verhindern soll, ist sehr schwer oder gar nicht in einer ganz dauerhaften Weise herzustellen, so dass er beim Gebrauch nirgends abbröckelt. Eine andere Umgebung der Nadel mit einer nicht leitenden Substanz, z. B. mit einer dünnen Elfenbeinhülse etc. ist noch weniger rathsam, da durch eine solche Umhüllung das Volumen der Nadel zu sehr vergrössert und dadurch die Gefahr herbeigeführt wird, dass schon durch den mechanischen Eingriff der dicken Nadel allein eine zu lebhafte oder zur Eiterung etc. führende traumatische Entzündung in der Wandung des aneurysmatischen Sackes und deren Bedeckung hervorgerufen wird.

Zur Zeit ist man daher noch darauf hingewiesen, in jedem Einzelfalle durch eine demselben angemessene Bestimmung der Stärke und Dauer des galvanischen Stromes darauf hinzuwirken, dass der beabsichtigte Zweck erreicht und die störende Nebenwirkung möglichst vermieden wird, wobei jedoch kaum eine andere Vorschrift gegeben werden kann als die, zunächst immer mit sehr schwachen Strömen und je von kurzer Dauer zu beginnen und sodann nach beiden Richtungen hin vorsichtig soweit damit zu steigen, als kein Nachtheil ersichtlich wird.

Zweckmässig mag es dabei sein, die Nadeln anfangs nur so weit einzustechen, als nöthig ist um deren Spitze bis in die Höhle des aneurysmatischen Sackes zu bringen, damit die um dieselbe herum sich bildenden Gerinnsel möglichst nahe der innern Oberfläche des Sackes sich befinden und an dieser sich anhängen können. Wenn es die Lokalität erlaubt, kann man auch durch Druck auf die Arterie unterhalb des Aneurysma während der Einwirkung des Stromes die Blutbewegung in dem Sacke zu sistiren und dadurch noch mehr die Gerinnung zu befördern suchen.

Das Herausziehen der Nadeln ist immer mit grosser Vorsicht vorzunehmen, um den Eintritt von Blutung zu verhindern.

Die Wiederholung geschehe nie, so lange noch vermehrte Empfindlichkeit oder Anschwellung an der Stelle der in der letzten Sitzung eingestochenen Nadeln irgend wahrnehmbar ist.

III. Um die alterirende Wirkung des galvanischen Stromes zu benutzen, wendet man in der Regel nur die cutane Galvanisation an mittelst Aufsetzen der plattenförmigen oder knopfförmigen Elektroden oder der Schwammkappen, je nach Form und Beschaffenheit der Körperstelle. Die percutane Application mittelst einer oder mehrerer eingestochener Nadeln würde nur dann einen Vorzug verdienen, wenn man den Strom nur auf eine kleine umschriebene Stelle einwirken lassen wollte, wie z. B. auf eine vergrösserte Lymphdrüse, allein man würde dabei immer Gefahr laufen, eine cauterisirende Wirkung auszuüben. Auch bei umschriebenen flüssigen Exsudaten, wie z. B. bei Wasseransammlungen in Gelenken, Schleimbeuteln, Scheidenhaut des Hodens etc. hat man die percutane Galvanisirung angewandt, allein ohne dass sich dabei ein wesentlicher Vortheil herausgestellt hätte, in einzelnen Fällen sogar

mit entschieden ungünstigem Erfolg durch die rasche Gasentwicklung in der angesammelten Flüssigkeit. Will man es dennoch versuchen, so wende man jedenfalls nur eine Nadel an, steche nur die dem positiven Pole entsprechende Nadel in die Höhle ein, welche das zu beseitigende Exsudat enthält, und lege auf der entgegengesetzten Seite den negativen Pol mittelst Schwammkappe oder breiter Platte auf.

Bei der gewöhnlichen cutanen Galvanisation setzt man die beiden Elektroden in möglichster Nähe des Krankheitsheerdes auf die Haut auf und zwar entweder so, dass der elektrische Strom in transversaler oder querer Richtung durch den betreffenden Körpertheil hindurchgeht, wie namentlich an den Gelenken, an den Gliedmassen, oder man lässt ihn in longitudinaler Richtung hindurchlaufen, wenn man dabei vorzugsweise auf die Nerven des kranken Theiles einwirken will. Dabei wird der gewöhnliche positive Pol an der höhern, d. h. dem Ursprunge der betreffenden Nerven und Gefässe nähern Stelle angelegt, der negative Pol näher der peripherischen Verzweigung derselben, sog. absteigender Strom, entsprechend dem Laufe der Nervenleitung, seltener in umgekehrter Ordnung — aufsteigender Strom. Durch genauere Versuche und Beobachtungen muss noch näher festgestellt werden, ob und welche therapeutischen Vortheile erzielt werden, je nachdem man den auf- oder absteigenden Strom allein anwendet, oder je nachdem man durch Drehen des Commutators in langsamem oder in raschem Wechsel beide Stromesrichtungen einwirken lässt. Für eine grössere Wirksamkeit durch öftern Wechsel der Stromesrichtung liesse sich die Thatsache anführen, dass durch einen solchen Polwechsel die Empfindlichkeit und Contractilität der Muskeln gesteigert wird, wie daraus hervorgeht, dass wenn man z. B. durch einen andauernden absteigenden Strom die Muskeln des Armes ermüdet hat, so dass sie nicht mehr reagiren, es durch öfters wiederholten Polwechsel gelingt, Contractionen dieser Muskeln wieder hervorzurufen.

Die beiden Elektroden werden an den gewählten Stellen fest auf die Haut aufgesetzt, um den Leitungswiderstand in der Oberhaut möglichst zu vermindern, und werden an diesen Stellen so lange festgehalten, als es der Kranke aushalten kann; sobald er über zu lebhaft werdende stechende und brennende Schmerzen in der Haut unter der einen oder andern Elektrode klagt, schiebt

man dieselbe eine Strecke weit auf der Haut fort, ohne sie jedoch von derselben abzuheben, bis eine neue Hautparthie davon eingenommen ist — stabiler Strom. Nur wenn man statt der rein elektrolytischen Wirkung mehr die reizende Einwirkung auf die Nerven bezweckt, ist es gerathen, die Elektroden häufiger den Platz wechseln zu lassen, und dieselben namentlich längs des Laufes der betreffenden Nerven auf die Haut langsam abwärts und aufwärts gleiten zu lassen, oder gleichsam Striche mit den Elektroden zu ziehen — labile Ströme.

In gleicher Weise hat man auch über die Stärke des anzuwendenden Stromes, sowie über die Dauer jeder einzelnen Anwendung desselben, d. h. jeder Sitzung zu entscheiden. Je grösser oder je gröber die materiellen Veränderungen sind, die durch die Einwirkung des galvanischen Stromes mittelst dessen elektrolytischer Kraft beseitigt werden sollen, desto stärker wählt man die Stromstärke, desto länger (bis zu einer halben Stunde mit kurzen Unterbrechungen) lässt man den Strom durch die kranke Stelle hindurchgehen, indem man in beiden Beziehungen bis an die Grenze hin geht, welche der betreffende Kranke aushalten zu können angibt.

Je mehr man dagegen durch Reizung der vasomotorischen Nerven und der Gefässe eine Aenderung in den Ernährungsvorgängen einer Körperstelle zu Stande zu bringen beabsichtigt, desto schwächer wählt man den Strom, (nur so stark, dass der Kranke noch dessen Einwirkung deutlich empfindet) und desto kürzer und mit desto mehr Unterbrechungen macht man jede Sitzung, um nicht durch Ueberreizung eine Parese der leidenden Nerven herbeizuführen, wie denn auch für solche Fälle es sich vielleicht empfehlen dürfte, an Stelle der täglich einmaligen Sitzung, deren mehrere je 2—3—4, aber von desto kürzerer Dauer, jedes Mal nur wenige Minuten hindurch vorzunehmen.

Schliesslich lässt sich übrigens das Geständniss nicht zurückhalten, dass alle bis jetzt gegebenen Vorschriften über Dauer und Wiederholung der elektrischen Sitzungen, über ab- und aufsteigende sowie über stabile und labile Ströme etc., noch zum grössten Theile auf subjectiven Anschauungen der verschiedenen Forscher beruhen, und dass das zur Aufstellung empirisch begründeter Regeln er-

forderliche Beobachtungsmaterial der Hauptsache nach erst neu zu beschaffen ist.

Als Anhang zu der Darstellung der Verwendung des constanten Stromes zur Erzielung katalytischer Wirkungen ist noch zu erörtern

die elektrolytische Durchleitung von Jod durch kranke Körpertheile.

Aus zahlreichen Versuchen, wie dieses schon oben pag. 631 angeführt worden ist, hat man schon längst ersehen, dass bei der elektrolytischen Zersetzung von Wasser und wässerigen Salzlösungen eine Ortsbewegung von Stoffen in der Richtung von dem einen Pole zu dem andern Pol hin stattfindet, und zwar dass diese Wanderung auch dann vor sich geht, wenn die Flüssigkeit, in welche die beiden Polenden eingetaucht sind, nicht in einem und demselben, sondern in 2 verschiedenen Gefässen enthalten sind, vorausgesetzt, dass die in diesen beiden Gefässen enthaltenen Flüssigkeiten durch einen feuchten Leiter, z. B. durch einen Streifen thierischer Blase oder durch ein Stück frischen Fleisches mit einander in Verbindung stehen.

Diese Wanderung elektrolytischer Produkte durch todte thierische Theile hindurch brachte schon früh auf den Gedanken, Arzneistoffe auf diese Weise in den Körper einzuführen oder durch Theile desselben hindurchzuleiten, und sind denn auch Versuche dieser Art namentlich mit Jodkalium von Fabrè-Palaprat, mit Sublimat von Orioli, der Angabe nach mit Erfolg angestellt worden. Indessen blieben diese Versuche nicht nur ohne praktische Folgen, sondern ihre Richtigkeit ward vielfach angezweifelt (J. Rosenthal), ja ganz bestritten (Remak, Pelikan und Savelieff, Tripier), bis ganz neuerdings (1869) C. Beer in Wien diese Versuche namentlich mit Durchleitung von Jod wiederholte, und nachdem er durch mehrfache Anwendung dieses Jodstromes bei verschiedenen Kranken besonders günstige Heilerfolge erzielt zu haben glaubte, diese von ihm neu erfundene „Heilmethode, welche eine Combination von elektrischer und Jodwirkung respräsentirt, und ein so kräftiges, leicht dosirbares, willkührlich dirigirbares Resolutions- und Absorbtionsmittel bietet“, der besondern Beachtung empfahl.

Diese Mittheilung schien mir wichtig genug, um mich sofort zur Anstellung eigener Versuche über diesen Gegenstand zu veranlassen, deren Ergebnisse mir anfangs die Angaben von Beer zu bestätigen schienen, allmälig aber zu immer mehr abweichenden Anschauungen führten. Obschon diese Versuche noch lange nicht abgeschlossen sind und somit noch kein definitives Resultat auszusprechen gestatten, so glaube ich dennoch, der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen diese Versuche ihrem wesentlichen Inhalte nach kurz hier anführen zu sollen, theils um den Gang anzudeuten, den ich zu Lösung dieser Frage eingeschlagen habe, theils um dadurch auch noch andere Aerzte zur Wiederholung und weiteren Ausdehnung dieser Versuche aufzufordern, damit sich möglichst bald bestimmte Antworten auf die hier sich aufdrängenden Fragen geben lassen.

Zur Einführung des Jods ward bei allen Versuchen eine gesättigte Auflösung von Jodkalium in Wasser (1 : 2 bis 1 : 1) benutzt und geschah deren Application zuweilen nur in der Weise, dass ein mit dieser Solution getränkter Schwamm in die pag. 676 beschriebene Schwammkappe eingeklemmt und mit dem negativen Pole der Batterie verbunden aufgesetzt ward, in der Regel jedoch mittelst folgender Vorrichtung (Fig. 380). Dieselbe besteht in einer etwa 3 Cmtr. langen Glasröhre von 16 Mmtr. Weite, welche an dem einen Ende mittelst eines Stückchens Schweinsblase oder dünnen weissen Handschuhleders fest zugebunden ist und an dem andern Ende durch einen Korkstöpsel verschlossen wird. In der Mitte dieses Korkes steckt ein 4 Cmtr. langer Messingzapfen, welcher mit seinem äussern freien Ende in die Endhülsen der Leitungsschnüre und des Handgriffes hineinpasst, an seinem andern Ende dagegen einen dicken Platinadraht oder einen schmalen Streifen Platinblech von der Länge trägt, dass er in dem geschlossenen Gläschen bis dicht an die verschliessende Membran hinabreicht. Der Draht oder der Blechstreifen von Platina sind in einem Schlitz des Messingzapfens fest eingelöthet oder werden darin nur durch einen Schiebe-

Fig. 380.

Fig. 381. 382.

ring eingeklemmt, welche letztere Einrichtung der leichteren Reinigung und grösseren Dauerhaftigkeit wegen den Vorzug verdient. Beim Gebrauch wird dieses Gläschen zunächst mit der Jodkaliumsolution bis nahe an seinen obern Rand gefüllt, dann der Kork eingesetzt und vorsichtig so weit hinabgeschoben, bis das freie Ende des Platinstreifens die Schlussmembran beinahe berührt. Damit bei diesem Verkorken die zu viel eingegossene Flüssigkeit oder die dabei in das Gläschen eingeschlossene atmosphärische Luft nach aussen entweichen kann, muss zuvor in die Peripherie des Korkes eine Furche eingeschnitten sein, durch welche ausserdem noch den während der Action der Batterie in der eingeschlossenen Flüssigkeit sich entwickelnden Luftbläschen das Entweichen nach aussen gestattet wird.

Dieselbe Vorrichtung, jedoch mit reinem Wasser anstatt mit Jodkaliumsolution gefüllt, dient auch zur Application des positiven Poles, wenn man das etwa durchgeleitete Jod auffangen will; sonst genügt die gewöhnliche Schwammelektrode, und nur ausnahmsweise dürfte man einer in ein dünnes schmales Platinblech oder in einen Platindraht auslaufenden Elektrode den Vorzug geben.

Die Untersuchung darauf, ob und in welcher Ausdehnung der Fläche und der Tiefe nach Jodkalium in die betreffenden Gewebe eingedrungen ist, wird am sichersten und schnellsten in der schon oben pag. 629 erwähnten Weise vollzogen, dass man auf die fragliche Stelle etwas Glycerinsalbe aufstreicht und dann in diese Salbenschichte zwei Platinnadeln, welche mit den beiden Polen der Batterie in Verbindung stehen, in geringem Abstand von einander flach einlegt. Ist auch nur die geringste Menge Jod vorhanden, so entsteht im Moment des Einlegens der beiden Nadeln an der Stelle der mit dem positiven Pole verbundenen Platinnadel ein dunkelblauer fast schwarzer Strich aus Jodamylon bestehend. Statt die Glycerinsalbe auf die Gewebe aufzustreichen, genügt es auch schon mit derselben die positive Nadel zu bestreichen, so dass an dieser eine kleine Portion Salbe hängen bleibt.

Um Flüssigkeiten, namentlich Urin, Hydrocele-Flüssigkeit auf den Gehalt an Jod zu untersuchen, hat man ebenfalls nur nöthig, die beiden Platinnadeln in dieselbe einzutauchen, nachdem man zuvor die zu untersuchende Flüssigkeit mit etwas Glycerinsalbe ver-

setzt oder die positive Nadel mit dieser Salbe bestrichen hat. Diese elektrolytische Probe scheint mir noch feiner zu sein, als die gewöhnliche mit Zusatz von Chromsäure oder Salpetersäure, wenigstens zeigte sie einige Male einen Jodgehalt, wo diese letztere Probe erfolglos angestellt war.

Anknüpfend an die oben pag. 631 mitgetheilten Versuche über den mechanischen Transport von Stoffen durch den elektrischen Strom führe ich hier zuerst folgende Versuche an.

Versuch 1. Nimmt man zwei Gläschen, wie sie in Fig. 380 abgebildet sind, von denen das eine mit Jodkalium-Solution gefüllt und mit dem negativen Pole der Batterie verbunden ist, das andere reines Wasser enthaltende Gläschen mit dem positiven Pole verbunden ist, und drückt nun deren mit thierischer Blase geschlossene Enden fest gegen einander, so sieht man sofort in beiden Gläschen Gasbläschen an den Platinstreifen auftreten und schon nach wenigen Secunden das Wasser in dem Gläschen des positiven Poles durch ausgeschiedenes Jod eine gelbliche Färbung annehmen, welche rasch intensiver und dunkler wird. Hatte man vor dem Versuch etwas Glycerinsalbe an den Platinstreifen gestrichen, so sieht man die Salbe rasch eine violette Färbung annehmen, welche im Anfange ganz lichte Färbung rasch dunkler wird und sich dabei in dem Wasser immer mehr ausbreitet, zumal wenn das Gläschen etwas bewegt wird, so dass nach wenigen Minuten die ganze Wassermenge tief schwarzblau und ganz undurchsichtig geworden ist. In dem Gläschen an dem negativen Pole bemerkt man keine Farbenveränderung, dagegen nimmt ein vor dem Versuch darin eingelegter rother Lakmuspapierstreifen durch das sich ausscheidende freie Alkali in kurzer Zeit eine blaue Farbe an.

Versuch 2. Wechselt man bei dem Versuch, sobald sich eine deutlich gelbrothe Färbung in dem Wasser des positiven Gläschens eingestellt hat, die Pole der Batterie durch Drehung des Commutator, so sieht man nach wenigen Minuten die gelbrothe Färbung in diesem Gläschen wieder verschwinden und dafür in den mit Jodkalium-Solution gefüllten Gläschen auftreten.

Versuch 3. Bringt man die beiden Gläschen nicht unmittelbar zusammen, sondern drückt sie gegen ein dazwischen gelegtes feuchtes Stück Fleisch von 1—2 Zoll Dicke, so treten ganz die gleichen Erscheinungen wie in Versuch 1 ein, mit dem einzigen Unterschiede, dass je nach der Dicke des zwischengelegten Fleischstückes die angegebenen Farbenveränderungen etwas später, etwa nach 5—10 Minuten zuerst wahrgenommen werden.

Versuch 4. Legt man statt eines einzigen dickeren Fleischstückes mehrere dünnere Stücke dazwischen, welche auf den einander zugekehrten Flächen mit Glycerinsalbe bestrichen sind und streicht auch von derselben Salbe an das Platinblech in dem positiven Gläschen, so sieht man nach geschlossener Kette nur die Salbe in den Gläschen durch Bildung von Jodamylon sich färben, die Salbenschichten zwischen den Fleischstückchen dagegen ganz farblos und unverändert bleiben. Entfernt man nun die Fleisch-

stückchen aus dieser Kette und berührt sie an den mit Glycerinsalbe bestrichenen Stellen mittelst zweier Platinnadeln, welche mit den Polen der Batterie in Verbindung stehen, so lässt sich an jedem dieser Stückchen durch sofortige Entstehung des schwarzblauen Striches an der Berührungsstelle der positiven Nadel die Gegenwart von Jod nachweisen.

Die vorstehenden Versuche thun ganz unzweifelhaft den Uebergang von Jod aus dem negativen in das positive Gläschen und zwar durch dazwischen gelegte thierische Theile hindurch dar. Sie berechtigen aber nicht zu der Annahme, dass das Jodkalium schon in dem mit dem negativen Pole verbundenen Gläschen zersetzt worden und dass das dadurch frei gewordene Jod als solches durch das Fleisch etc. hindurchgehend zu dem positiven Pole hin angezogen worden ist. Vielmehr wird man sich diesen Vorgang (namentlich nach Versuch 4) nur so erklären dürfen, dass ein Theil der Jodkalium-Solution auf dem Wege der Diffusion durch die beiden thierischen Membranen und durch das dazwischen gelegte Fleisch hindurch aus dem einen Gläschen in das andere gelangt, und dass so an beiden Polen zugleich die elektrolytische Zersetzung des Jodkaliums und somit der Transport seiner Bestandtheile zu beiden Polen hin zu Stande kommt.

Die Richtigkeit dieser Anschauung wird noch weiter durch folgenden von mir angestellten Versuch bestätigt.

Das negative Gläschen wird mit concentrirter Kochsalzlösung gefüllt und zwischen dieses und das positive mit Wasser gefüllte Gläschen werden ein Dutzend scheibenförmiger Stückchen thierischer Blase gelegt, zwischen welche 8—10 Stückchen blaues Lakmuspapier eingeschoben sind. Ausserdem sind noch in das negative Gläschen ein Streifen gerötheten Lakmuspapieres und in das positive Gläschen ein Streifen blaues Papier eingelegt worden. Nach Schliessung der Kette gibt sich alsbald in dem negativen Gläschen das frei gewordene Natron durch Bläung des rothen Lakmuspapieres zu erkennen, während in dem positiven Gläschen die Gegenwart von freiem Chlor und von Chlorwasserstoffsäure aus der Entfärbung und stellenweisen Röthung des blauen Lakmuspapieres zu erkennen ist. Die zwischen den Schweinsblasenstückchen liegenden blauen Lakmuspapiere dagegen sind unverändert. Erst nach längerer Dauer des Versuches zeigt das dem positiven Pole zunächst gelegene blaue Papier einige geröthete Stellen, welche dadurch zu Stande kamen, dass die in dem positiven Gläschen neu gebildete Salzsäure rückwärts auf exosmotischem Wege durch die Verschlussmembran dieses Gläschens hindurchgegangen und so in die unmittelbar davor gelegenen Blasen- und Papierschichten eingedrungen war.

Ist nun auch durch die vorstehenden Versuche erwiesen, dass thierische Theile, welche den Durchgang von Flüssigkeiten auf dem

Wege der Diffusion gestatten, dem elektrolytischen Transporte kein Hinderniss entgegenstellen, so frägt sich doch, ob dieses letztere auch der Fall ist bei denjenigen thierischen Theilen, welche keine Diffusion von Flüssigkeiten durch ihre Gewebe hindurch gestatten, wie namentlich die mit unverletzter Epidermis bedeckte Haut des menschlichen Körpers. Zur Beantwortung dieser Frage stellte ich eine Reihe von Versuchen an, aus denen ich nur die folgenden hervorheben will.

Versuch 1. Ein in dem Ellenbogengelenke abgeschnittener Vorderarm ward so aufgehängt, dass die Finger in kleine mit concentrirter Jodkalium-Solution gefüllte Gläser eintauchten, und in dieser Lage 2—6 Stunden hindurch hängen gelassen. Nachdem die Finger aus dieser Flüssigkeit herausgenommen und abgetrocknet worden waren, konnte ich auf der äussern Hautoberfläche dieser Finger überall noch Spuren von Jod durch die elektrolytisehe Probe nachweisen, während ich, nachdem die Haut an den Fingern der Länge nach gespalten und zu den Seiten hin zurückgeschlagen worden war, durch dieselbe Probe weder auf der Zellgewebsfläche der Haut, noch an den Sehnenscheiden, Sehnen und der Beinhaut der Phalangenknochen, kurz nirgends auch nur die geringste Spur von Jod nachzuweisen vermochte. Nur eine einzige scheinbare Ausnahme kam vor, indem in einem dieser Versuche an einer ganz kleinen umschriebenen Stelle an der Innenfläche der Haut eine Jodreaction gefunden wurde, als deren Ursache indessen sofort eine ganz geringe Verletzung der Cutis und Mangel der Epidermis an dieser Stelle erkannt ward.

Versuch 2. An einem Stücke ausgeschnittener Gesichtshaut ward das negative Gläschen mit Jodkalium-Solution aufgesetzt, während auf dessen Zellgewebsfläche die positive mit Glycerinsalbe bestrichene Platinelektrode aufgedrückt ward. Nachdem der Strom 5 Minuten lang hindurchgeleitet worden war, konnte man aus dem entstehenden Jodamylon den erfolgten Durchgang von Jod erkennen.

Versuch 3. Der gleiche Versuch ward an der ausgeschnittenen Wange in der Weise wiederholt, dass das negative Gläschen auf die Hautfläche, die positive Elektrode auf die Schleimhautfläche aufgesetzt ward. Nach 10 Minuten Nachweis von Jod auf der freien Schleimhautfläche.

Versuch 4. An einem im Ellenbogengelenke exarticulirten Vorderarme ward das negative Gläschen mit Jodkalium-Solution auf die Rückenfläche desselben einige Querfingerbreit oberhalb des Handgelenkes aufgesetzt, während an der correspondirenden Volarseite des Vorderarmes der positive Pol aufgesetzt ward. Nachdem der Strom 30 Minuten lang hindurchgeleitet worden war, ward die Haut in einem rechtwinkligen Lappen abgelöst und die elektrolytische Probe auf Jod angestellt. Dieselbe ergab einen reichlichen Gehalt an Jod in dem Unterhautzellgewebe unter der Stelle, an welcher das negative Gläschen aufgesetzt worden war, einen geringeren Jodgehalt in und zwischen den Muskeln, und zwar an Menge und Ausbreitung abnehmend nach der Tiefe zu, so dass an der Beinhaut der Knochen und an

der Membrana interossea eben nur noch Spuren von Jod entdeckt werden konnten; an der entgegengesetzten d. h. an der Volarseite dieser Vorderarmparthie konnten nirgends Spuren von Jod aufgefunden werden.

Versuch 5. Derselbe Versuch, an der Hand in dem Raume zwischen Daumen und Mittelhandknochen des Zeigefingers eine Stunde hindurch angestellt, ergab nicht nur in dem positiven Gläschen reichlichen Jodgehalt, sondern auch nach dem Aufschneiden der Versuchsstelle liess sich sowohl in dem Zellgewebe unter der Haut an der Dorsalseite wie an der Volarseite der Hand, als auch in der dazwischen gelegenen Muskelmasse die Gegenwart von Jod ganz unzweifelhaft nachweisen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass auch durch die todte menschliche Haut, durch welche im unverletzten Zustande keine Diffusion von Flüssigkeiten hindurch stattfindet (Versuch 1), dennoch unter Einwirkung des elektrischen Stromes aufgelöstes Jodkalium hindurchgetrieben werden kann und zwar nicht blos bis in die zunächst darunter gelegenen Gewebe hinein, sondern auch durch einen ganzen Körpertheil hindurch und durch die entgegengesetzte Hautbekleidung wieder hinaus. (Versuch 4 und 5.) Je dicker der betreffende Körpertheil ist und je weiter somit die beiden Elektroden von einander entfernt sind, ein desto längerer Zeitraum ist zu diesem Joddurchgange erforderlich.

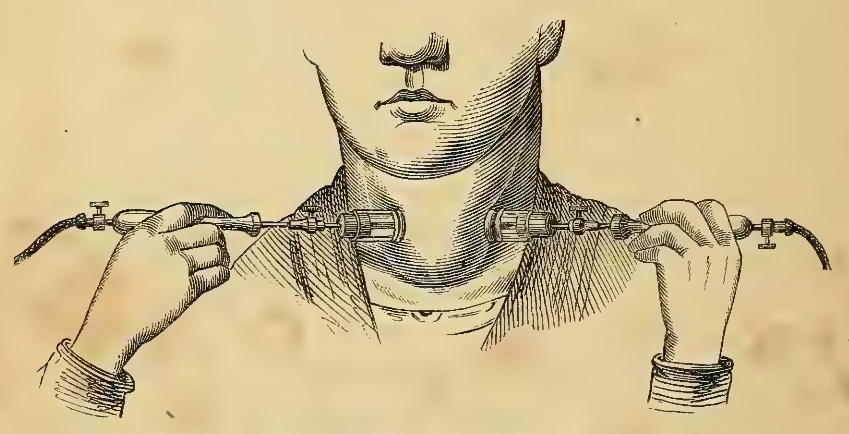
Findet nun der gleiche Vorgang auch in dem lebenden menschlichen Körper statt, ist es auch in diesem möglich, Jod vermittelst der Einwirkung des galvanischen Stromes durch die unverletzte Haut hindurch in einen Theil des Körpers hinein und selbst durch denselben hindurch zu treiben? Kann man in der That, wie es von Beer behauptet worden ist, einen solchen „Jodstrom" durch jeden beliebigen Körpertheil hindurchleiten und zwar so, dass das Jod dabei nur auf die in gerader Linie zwischen den Applicationsstellen der beiden Elektroden gelegenen Gewebe arzneilich einwirkt, dagegen kein Atom dieses durchgehenden Jods von diesem Wege abweicht und in den übrigen Körper eindringt?

Das erste Bedenken, welches sich gegen diese neue Lehre sogleich bei mir erhob, war das, ob es denn angesichts der zahllosen Masse von Blut- und Lymphcapillaren, welche überall das Gewebe zwischen den beiden Elektroden durchsetzen, möglich sei, dass der durchgehende Jodstrom mit Umgehung und Ausschliessung aller dieser Kanäle sich nur in den von parenchymatöser Ernährungsflüssigkeit gefüllten Maschen des Bindegewebes fortbewegen und

an der entgegengesetzten Oberfläche des Körpers wieder zum Vorschein kommen könne? Ob nicht vielmehr auf diesem Wege der grössere Theil des durchgehenden Jods (Jodkaliums) die dünnen Wandungen jener Gefässe durchdringen und deren Inhalte sich beimischen, somit in die allgemeine Säftemasse aufgenommen und resorbirt werden müsse? Um über diese Verhältnisse möglichst sichere Aufklärung zu gewinnen, erschien es mir nothwendig, nach folgenden drei Richtungen hin Versuche anzustellen.

1. Der nächste, anscheinend einfachste und sicherste Weg war die Wiederholung der Beer'schen Versuche, dass nämlich die beiden oben pag. 694 beschriebenen Elektroden, mit Wasser und mit wässeriger Jodkaliumsolution gefüllt, auf zwei einander gegenüber liegende Stellen eines Körpertheiles, z. B. wie Fig. 383 zeigt,

Fig. 383.



am Halse zu beiden Seiten der vergrösserten Schilddrüse aufgesetzt wurden, um dann aus dem Eintritt oder Nichteintritt der oben pag. 696 angegebenen Veränderungen der Flüssigkeit in dem positiven Gläschen den Uebergang oder Nichtübergang von Jod zu ersehen. Meine ersten in dieser Weise angestellten Versuche fielen anscheinend zu Gunsten der Beer'schen Lehre aus, dass nämlich nach Ablauf von 10—20 Minuten einer solcher Jodübergang zu Stande komme. Allein schon sehr bald machten mich zahlreiche Nichterfolge und andererseits fast eben so zahlreiche Versuche mit überraschend schnellem Erfolge, so dass z. B. schon nach 10—15

Secunden das Jod durch die ganze Dicke des Vorderarmes eines Mannes durchgewandert zu sein schien, stutzig, und erregten die letzteren Versuche namentlich den Verdacht, das anscheinend rasch hindurchgewanderte Jod möge wohl auf einem anderen Wege dorthin gelangt sein. Sämmtliche Versuche, welche deshalb von dieser Zeit an mit der allergrössten Scrupulosität angestellt wurden, sowohl in der Beziehung, dass stets nur mit neuer Blase und neuen Körken und vollkommen reinen Metallstäbchen versehene Gefässe angewandt wurden und dass während des Versuches selbst jede Berührung der positiven Elektrode mit Fingern und mit anderen Gegenständen, die mit der negativen Elektrode oder deren Befeuchtigungsflüssigkeit in Berührung gekommen waren, streng vermieden wurden, sämmtliche Versuche dieser Art gaben nun ohne Ausnahme ein negatives Resultat.

Specielle Erwähnung finde hier nur ein einziger Versuch bei einem 12jährigen Knaben, bei welchem nach einer mehr als drittehalb Stunden hindurch ohne Unterbrechung fortgesetzten Application dieser Elektroden auf die Dorsal- und Volarfläche des unteren Endes des Vorderarmes auch nicht die geringste Spur von Jod in dem positiven Gläschen wahrnehmbar war. Dass es bei diesem Versuche, welcher unter sonst für die Joddurchleitung sehr günstigen Verhältnissen angestellt worden war, nicht an der erforderlichen Intensität des galvanischen Stromes gefehlt hatte, liess sich theils aus der reichlichen Gasentwicklung an dem Platinadraht in beiden Gläschen erkennen, sondern auch daraus, dass bei jedem Stromwechsel durch Drehung des Commutator schon nach 2—3 Secunden in dem negativen Gläschen durch ausgeschiedenes Jod eine gelbliche Färbung um den Draht herum wahrnehmbar war, welche Färbung nach Zurückdrehung des Commutator eben so schnell wieder verschwand.

2. Auch der zweite von mir eingeschlagene Weg führte nur zu einem negativen Resultate. Ich ging dabei von dem Gedanken aus, dass, wenn ein solcher Joddurchgang wirklich stattfindet, es möglich sein müsse, in Körpertheilen, die einem länger andauernden Jodstrome ausgesetzt worden sind, unmittelbar nach dem Aufhören dieses Stromes durch directe Untersuchung die Anwesenheit von Jod darin nachzuweisen. Allein in keinem der zu diesem Zwecke unternommenen Versuche gelang es mir, diesen Nachweis zu liefern.

Bei vier Kranken mit Hydrocele liess ich je eine bis zwei Stunden lang den galvanischen Strom mittelst der beschriebenen Elektroden quer durch den Hodensack hindurchgehen, entleerte dann unmittelbar darauf die Hydrocele-Flüssigkeit durch Punktion mit dem Troikart, und untersuchte dieselbe auf einen Gehalt an Jod, — allein in allen vier Fällen, ohne eine Spur von Jod darin aufzufinden.

Bei einem Kranken mit ulceröser Kniegelenksentzündung ward unmittelbar vor der Amputation dieses Gliedes fast zwei Stunden lang der in Rede stehende Jodstrom quer durch die Wade hindurchgeleitet und nach vollendeter Operation an der Durchleitungsstelle in dem Unterhautzellgewebe, sowie in und zwischen den Wadenmuskeln nach Jod gesucht, allein vergebens.

3. Das negative Resultat, welches sich in den beiden angegebenen Versuchsreihen herausgestellt hatte, konnte möglicher Weise seinen Grund darin haben, dass die bei diesen Versuchen in den Körper eingedrungene, jedenfalls sehr geringe Menge von Jod sofort von den Blut- und Lymphgefässen aufgenommen worden war, und lediglich deshalb weder in den Geweben und Flüssigkeiten des betreffenden Körpertheiles noch in dem positiven Gläschen aufgefunden werden konnte. Es musste daher als dritter Weg noch der Versuch gemacht werden, die An- oder Abwesenheit von Jod in dem Blute darzuthun. Da ein solcher Nachweis aber sehr umständlich und schwierig ist und andererseits bekannt ist, dass das in das Blut aufgenommene Jod aus demselben alsogleich durch zahlreiche Drüsen, namentlich auch durch Nieren und Speicheldrüsen wieder ausgeschieden wird, so konnte ich mich füglich auf die Untersuchung des Urins und Speichels bezüglich etwaigen Jodgehalts beschränken.

Die in dieser Richtung hin angestellten Versuche ergaben übereinstimmend, dass in dem Urin solcher Kranker, bei denen die beschriebene Durchleitung des Jodstroms an den Gliedmassen 1 bis 3 Stunden hindurch vorgenommen worden war, niemals Spuren von Jod aufgefunden werden konnten, weder in den frisch gelassenen, noch in dem bis zur Hälfte eingedampften Urin. Nur bei einem Kranken mit Hydrocele, bei welchem der Jodstrom etwa 1¼ Stunde lang durch die leidende Hodensackhälfte hindurch geleitet worden war, zeigte sich bei der Untersuchung in dem eingedampften Urin deutliche Jodreaction, während diese in dem nicht eingedampften Urin nicht bemerkt werden konnte. Ich will jedoch auf diesen einzigen Fall kein Gewicht legen, da es bei demselben in Folge der grossen Nähe der Applicationsstelle des Jodkaliumgläschens zu leicht hat geschehen können, dass etwas der Scrotalhaut aufsitzendes Jodkalium mit der Mündung der Harnröhre oder mit dem daraus hervordringenden Urinstrahle in Berührung gekommen ist.

Dagegen ergaben die mit dem Speichel angestellten Unter-

suchungen ein ganz entscheidendes positives Resultat, welches keine andere Erklärung als den Durchtritt von Jod durch die Haut etc. hindurch zulässt. Wurden nämlich die beiden Elektroden auf die beiden Wangen aufgesetzt und so der Strom quer durch das Gesicht hindurchgeleitet, so liess sich stets Jod in dem Mundspeichel nachweisen. Unter den mehrfachen Versuchen dieser Art braucht hier nur einer angeführt zu werden.

Bei einem 25jährigen Manne ward das negative Gläscken mit Jodkalium-Solution auf die linke Wange aufgesetzt, während der positive Pol mittelst Schwammelektrode auf die rechte Wange applicirt ward. Im Munde alsbald ein metallischer Geschmack und Gefühl von Trockenheit trotz der sehr reichlichen Speichelsecretion. Der innerhalb der 10 ersten Minuten vom Beginn der Application an entleerte Speichel zeigte keine Spur von Jodgehalt, zwischen 10—12 Minuten schwache und von 12—15 Minuten an unzweifelhafte Jodreaction, deren Intensität fortwährend zunahm bis am Schlusse des Versuches nach $^{3}/_{4}$stündiger Dauer intensiv blaue Färbung bei jeder Versuchsprobe sich zeigte.

Als Gegenstück zu diesem Versuche sei erwähnt, dass bei demselben Manne, nachdem bei ihm ein mit der gleichen Jodkaliumsolution reichlich getränkter Schwamm länger als zwei Stunden hindurch auf der Wange gelegen, die wiederholte Untersuchung des Speichels auf einen Jodgehalt stets ein negatives Resultat lieferte. Letzteres war auch der Fall bei einem Kranken mit einem Geschwüre auf der linken Wange, auf welches über eine Stunde lang die gewöhnliche mit Jodkalium-Solution gefüllte Glaselektrode aufgesetzt worden war.

Als Endresultat aus allem Vorstehenden darf ausgesprochen werden: dass durch Einwirkung des galvanischen Stromes Jodkalium auch durch solche Theile des todten und lebenden menschlichen Körpers hindurchgetrieben werden kann, durch welche dasselbe auf dem einfachen Wege der Diffusion von Flüssigkeiten nicht hindurchgeht; dass jedoch die Umstände, unter denen ein solches Durchtreten stattfindet und noch mehr die Art und Weise, wie dasselbe vor sich geht, durch weitere anzustellende Versuche erforscht und festgestellt werden müssen.

Unter diesen Umständen ergibt es sich von selbst, dass alle Beobachtungen von Krankheitsfällen, in denen durch diese Anwendungsweise des Jods besondere therapeutische Erfolge erzielt sein sollen, bis jetzt nur mit dem grössten Misstrauen angesehen werden können. Freilich liegen als solche auch nur die Beobachtungen von C. Beer vor, welcher behauptet, dass er in einer grossen Reihe von Krankheitsfällen durch die elektrolytische Durchleitung

von Jod viel günstigere Resultate erzielt habe, als durch die einfache elektrolytische Behandlung, namentlich bei Kröpfen (mit Ausnahme der Struma cystica), sodann bei Lymphdrüsenanschwellungen, Beinhautentzündungen, Gelenkanschwellungen und Contracturen in Folge von Verwachsungen durch Entzündungsprodukte etc. Derselbe erwähnt jedoch näher, wenn auch nur ganz kurz, fünf Fälle, die den Beweis für die von ihm behauptete viel grössere Wirksamkeit des Jodstroms in augenscheinlichster Weise liefern sollen. Zwei dieser Fälle sind Kropfgeschwülste bei Männern, von denen der erste, nachdem er 20mal der einfachen Galvanisation ohne erheblichen Erfolg unterworfen worden war, durch 12 Sitzungen mit Joddurchleitung eine Verminderung seines Halsumfanges um 6 Cmtr. erfuhr, während der andere Mann, nachdem er durch 60malige Elektrisirung nur eine Verminderung seines Halsumfanges von 2 Cmtr. gewonnen hatte, durch eine darauf folgende 5malige Joddurchleitung eine Abnahme um 4 Cmtr. erfuhr. Zwei andere Fälle betreffen Jahre lang bestandene Kniegelenksanschwellungen, von denen die eine durch 12, die andere durch 20 Sitzungen geheilt wurden, nachdem die eine lange Zeit fortgesetzte Behandlung mit Jodeinreibungen gar keinen Nutzen gebracht hatte. In einem fünften Falle, nämlich bei einer Contractur der Hand nach einer Gelenksentzündung zurückgeblieben, bei welcher eine ³/₄jährige Behandlung durch einen der ersten Therapeuten, sowie der Gebrauch der Gasteiner und Badener Bäder fast erfolglos geblieben war, hatte Beer „das Vergnügen, bei der dritten Durchleitung des Jodstroms von der Beuge- zur Streckfläche zu sehen, dass sich plötzlich die Hand öffnete und die Finger streckten. Nach 12 Sitzungen hatte der Kranke die Bewegung der Finger und der Hand grösstentheils in seiner Gewalt.“ Beer sieht in diesem Falle den schlagendsten Beweis von dem günstigen Einflusse, den die Joddurchleitung auf die Loslösung von Anlöthungen der Beugemuskeln durch Entzündungsexsudate herbeigeführt hat (!!).

Unter meinen etlichen 20 Beobachtungen findet sich kein einziger solcher glänzender Erfolg; ja ich bin sogar weit entfernt, behaupten zu wollen, dass in den wenigen Fällen, in denen die einfache elektrolytische Behandlung anfangs gar keinen Erfolg, dagegen später, nachdem sie mit Durchleitung von Jod verbunden

war, einigen Erfolg aufzuweisen hatte, dieser geringe Erfolg, wie namentlich die Abnahme des Volumens einer Kniegelenkswassersucht und einer Hydrocele je etwa um einen Centimeter, auf Rechnung des vielleicht eingedrungenen Jods zu setzen sei.

Immerhin muss aber gegenwärtig noch eine weitere und häufigere Anwendung dieser elektrolytischen Durchleitung von Jod als wünschenswerth bezeichnet werden, um bezüglich deren Wirksamkeit zu einem sicheren Endresultate zu gelangen. Als Krankheitszustände, bei denen mit dieser Behandlungsweise Versuche anzustellen wären, sind zu nennen: Anschwellungen drüsiger Organe, namentlich der Schilddrüse, der Lymphdrüsen, der Prostata; seröse Ergüsse in Gelenkhöhlen, wie in andere seröse Säcke; zurückgebliebene Exsudate aller Art nach Entzündungen im Zellgewebe, in Muskeln und Sehnenscheiden, in Gelenken, in Beinhaut etc.

Eine besondere Aufforderung zur Anwendung dieser Heilmethode würde sich bei den genannten Krankheiten hauptsächlich unter zwei Umständen ergeben, nämlich

1) in solchen Fällen, in denen die einfache elektrolytische Behandlung in zweckmässiger Weise geleitet, ohne Erfolg geblieben ist; und

2) in Fällen, in denen die angezeigte Jodbehandlung aus irgend einem Grunde, z. B. aus Furcht vor einer allgemeinen schädlichen Wirkung dieses Mittels, nicht vorgenommen werden soll oder darf.

